

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

FAKULTA SOCIÁLNÍCH VĚD

Institut ekonomických studií



Martin Hnath

**Slovenské zdravotníctvo
a jeho technická efektívnosť**

Bakalárska práca

Praha 2011

Autor práce: **Martin Hnath**
Vedúci práce: **PhDr. Kateřina Pavloková**
Akademický rok: **2010/2011**

Prehlásenie

1. Prehlasujem, že som predkladanú prácu spracoval samostatne a len s použitím uvedených prameňov a literatúry.
2. Prehlasujem, že práca nebola využitá k získaniu iného titulu.
3. Súhlasím s tým, aby práca bola sprístupnená pre študijné a výskumné účely.

Praha, 31. júla 2011

Podpis

Podakovanie

Na tomto mieste by som sa rád podakoval PhDr. Kateřine Pavlokovej za pomoc pri písaní tejto práce. Moje podakovanie patrí taktiež Ing. Petrovi Pažitnému, MSc. za predčasné sprístupnenie potrebného materiálu.

Bibliografický záznam

Hnath, Martin. Slovenské zdravotníctvo a jeho efektívnosť. Praha, 2011, 55 s. Bakalárska práca (Bc.). Univerzita Karlova, Fakulta sociálnych vied, Institut ekonomických štúdií. Vedúci bakalárskej práce PhDr. Kateřina Pavlová.

Abstrakt

Táto práca sa zaoberá slovenským zdravotníctvom a jeho efektívnosťou. Použitím prierezových údajov prevažne z roku 2008 hodnotila technickú efektívnosť slovenského zdravotníctva v systéme krajín súčasnej Európskej únie. Pre analýzu využíva ukazovatele výdajov na zdravotnú starostlivosť, kapacitné indikátory a faktory spojené so zdravotným stavom obyvateľstva. Aplikovaním Obalovej analýzy dát (DEA) a vstupne orientovaného prístupu, vyhodnotila popri relatívnej efektívnosti aj redukované hodnoty vstupných premenných, pri ktorých by bol dosiahnuteľný súčasný zdravotný stav populácie. Špecifikáciou troch modelov dospieva k záveru, že efektívnosť slovenského zdravotníctva je vzhľadom k definovanej vzorke krajín podpriemerná. Jeho hodnota efektívnosti, daná priemerom výsledných hodnôt zvolených modelov, je 85.5 %. Analýza taktiež preukazuje, že daný výstup by mohol byť produkovaný aj s nižším objemom zdrojov. Prioritné zmeny je tak potrebné vykonať v zefektívnení využitia verejných výdajov, redukcii nemocničných lôžok a znížení počtu ambulantných kontaktov.

Kľúčové slová

zdravotníctvo, efektívnosť, DEA

E-mail autora

martin.hnath@gmail.com

E-mail vedúceho práce

katerina.pavlova@gmail.com

Abstract

This thesis deals with the Slovak health care and its efficiency. It uses cross-sectional data particularly from the year 2008 to assess technical efficiency of the Slovak health care in the system of countries of the current European Union. For the analysis, the thesis uses indicators of health care utilization, capacity indicators and factors concerning population's state of health. It applies the Data Envelopment Analysis (DEA) and input oriented approach to evaluate relative efficiency as well as to appraise reduced values of input variables that would maintain current population's state of health. By the specification of three models, it comes into conclusion that the efficiency of the Slovak health care is below average when compared with stated sample of countries. Its value of efficiency given as the average of final values of selected models is 85.5%. As the analysis shows, the given output could be produced with the lower amount of sources as well. It is needed to make priority changes in increasing the efficiency of public spending, in reduction of the number of hospital beds and also in reduction of the amount of in-patient care admissions.

Keywords health care, efficiency, DEA

Author's e-mail martin.hnath@gmail.com

Supervisor's e-mail katerina.pavloкова@gmail.com

Obsah

Zoznam tabuliek a zoznam obrázkov	ix
Zoznam použitých skratiek	x
Úvod	1
1 Charakteristika slovenského zdravotníctva	3
1.1 Inštitucionálne usporiadanie	3
1.2 Historický vývoj	5
1.3 Medzinárodné porovnanie významných indikátorov s EÚ-27	7
1.3.1 Ukazovatele výdajov na zdravotnú starostlivosť	8
1.3.2 Indikátory využitia zdravotnej starostlivosti	9
1.3.3 Ukazovatele spojené s úmrtnosťou	9
1.3.4 Indikátory zdrojov v zdravotníctve	10
1.3.5 Indikátory zdravia matiek a detí	11
1.3.6 Ukazovatele chorobnosti a počtu prepustení z nemocnice	11
1.3.7 Zhodnotenie výsledkov	12
2 Hodnotenie efektívnosti v zdravotníctve	14
2.1 Prístupy k hodnoteniu efektívnosti	14
2.1.1 Mikroekonomický podklad	14
2.1.2 Techniky hodnotenia efektívnosti	16
2.1.3 Metódy merania efektívnosti zdravotných systémov	17
2.2 Obalová analýza dát (DEA)	18
2.2.1 Formulácia metódy DEA	20
2.2.2 Vstupne orientovaný DEA model	21
2.2.3 Environmentálne premenné v DEA	22
2.2.4 Nevýhody DEA prístupu	24
3 Špecifikácia modelu a vyhodnotenie analýzy	25
3.1 Dáta	25
3.1.1 Metóda hlavných komponentov	28
3.2 Formulácia modelu	29

3.3	Výsledky	31
3.3.1	DEA výsledky slovenského zdravotníctva	32
3.4	Diskusia prevedenej analýzy	34
	Záver	37
	Zoznam použitej literatúry	39
	Príloha A	I
	Príloha B: Dáta	VIII

Zoznam tabuliek

3.1	Korelačná analýza vstupov	27
3.2	Korelačná analýza výstupov	27
3.3	Metóda hlavných komponentov - výstupy	29
3.4	Špecifikácie DEA CRS a VRS modelov a výsledky efektívnosti	32
5	Premenné vstupujúce do analýzy	I
6	Spearmanov korelačný koeficient	I
7	Výsledky modelu DEA1 pre CRS	II
8	Výsledky modelu DEA1 pre VRS	III
9	Výsledky modelu DEA2 pre CRS	IV
10	Výsledky modelu DEA2 pre VRS	V
11	Výsledky modelu DEA3 pre CRS	VI
12	Výsledky modelu DEA3 pre VRS	VII
13	a) Údaje o členských krajinách EÚ-27 v roku 2008	IX
14	b) Údaje o členských krajinách EÚ-27 v roku 2008	X
15	c) Údaje o členských krajinách EÚ-27 v roku 2008	XI
16	d) Údaje o členských krajinách EÚ-27 v roku 2008	XII
17	e) Údaje o členských krajinách EÚ-27 v roku 2008	XIII
18	f) Údaje o členských krajinách EÚ-27 v roku 2008	XIV

Zoznam obrázkov

1.1	Vývoj celkového dlhu v slovenskom zdravotníctve (v mil. €)	6
1.2	Výdaje na zdravotnú starostlivosť v % HDP a v \$ PPP	8
2.1	Vstupne a výstupne orientovaný model pri CRS	15
2.2	CRS a VRS model	19

Zoznam použitých skratiek

DALE	disability-adjusted life expectancy
HESO	Hodnotenie ekonomických a sociálnych opatrení
EÚ	Európska únia
EÚ-10	Členské štáty, ktoré pristúpili do EÚ v roku 2004
EÚ-12	Členské štáty, ktoré pristúpili do EÚ v roku 2004 a 2007
EÚ-15	Členské štáty, ktoré patrili do EÚ pred rokom 2004
EÚ-27	Súčasný štáty EÚ
HALE	health-adjusted life expectancy
HDP	Hrubý domáci produkt
IMR	infant mortality rate
NR	Národná Rada
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
SR	Slovenská republika
V4	Vyšehradska štvorka
WHO	World Health Organization

Úvod

Starnutie obyvateľstva, zavádzanie nových technológií, očakávania spotrebiteľov ohľadom zdravotnej starostlivosti a kvality- to sú nesporné výzvy z pohľadu rastúcich nákladov súčasných zdravotných systémov (Thomson et al., 2009). Finančná udržateľnosť zdravotníctva predstavuje jeden z hlavných problémov sužujúcich niejednu krajinu sveta. Podporujú to tvrdenia z OECD (2010), podľa ktorých všetky jej členské krajiny vykazujú rýchlejšiu rast celkových výdajov na zdravotnú starostlivosť v porovnaní s rastom ich ekonomiky. Pri tejto príležitosti sa tak naskytá otázka, ako jednotlivé zdravotné systémy zefektívniť.

Slovensko, ako jeden z členov spomínanej organizácie, nie je výnimkou. Medzera medzi príjmami a výdajmi charakterizuje slovenské zdravotníctvo už dlhodobo. Úsilie zainteresovaných aktérov síce spočívalo v snahe o jej zacelenie, výsledné hodnoty však naďalej vytvárajú priestor na zlepšenie. Príznačným prvkom systému tak zostáva dlh. Ten síce vo svojej etape vývoja zaznamenal obdobie redukcie, jeho súčasný trend je však rastúci. Snahy o zvýšenie efektívnosti slovenského zdravotníctva tak v analýzach nachádzajú svoje opodstatnenie.

Zdravotné systémy krajín sa navzájom líšia. Rozdiely možno badať v odlišných formách organizácie, manažmentu, financovania, ale aj regulácie. Existuje však pri najmenšom ich jedna spoločná vlastnosť- primárny cieľ v podobe zlepšovania zdravotného stavu obyvateľstva. Kvantifikácia výstupov, popisujúcich zdravotný stav obyvateľstva, spolu s vynakladanými zdrojmi umožňujú vykonať rozbor, ako efektívne daná krajina, relatívne k ostatným, využíva svoje prostriedky na formovanie zdravotných výsledkov. To stálo za motiváciou uskutočnenia analýzy pre slovenský zdravotný systém v tejto bakalárskej práci.

Ťažiskom nasledujúcich častí textu bude aplikovanie jednej z techník merania efektívnosti na zdravotné systémy krajín súčasnej Európskej únie s následnou diskusiou politických implikácií, vyplývajúcich z výsledkov definovaných modelov pre slovenské zdravotníctvo. Uvedený prístup bude zameraný na hodnotenie technickej efektívnosti, čo pre efektívny systém znamená produkciu výstupov zdravotnej starostlivosti pri použití minima reálnych zdrojov (Häkkinen a Joumard, 2007). Použitá technika hodnotenia efektívnosti vychádza z článku Farrella (1957), ktorý uviedol možnosť merania efektívnosti firiem. Postupom času sa však tento spôsob zaužíval aj v hodnoteniach verejného sektoru.

Práca je štrukturovaná do troch kapitol. Úvodná časť sa zaoberá charakteristikou slovenského zdravotného systému, ktorej záver je venovaný porovnaniu vybraných indikátorov zdravotníctva s členskými krajinami Európskej únie. Nasledujúca časť prevádza technikami hodnotenia efektívnosti v zdravotníctve a výberom metódy použitej v analytickej časti. V poslednej kapitole sú prezentované výsledky efektívnosti na základe špecifikovaných modelov, ústiace do následnej diskusie.

Charakteristika slovenského zdravotníctva

1.1 Inštitucionálne usporiadanie

Základné charakteristiky slovenského zdravotníctva popisujú Szalay et al. (2011), ktorí zhrňujú jeho hlavné črty do univerzálneho pokrytia obyvateľstva, povinného zdravotného poistenia, základného balíku služieb a konkurenčného modelu zdravotných poisťovní so selektívnou kontraktáciou a flexibilným stanovovaním cien. V sústave organizácií zdravotných systémov možno ten slovenský zaradiť medzi Bismarckové modely sociálneho zdravotného poistenia, v ktorých sa miešajú verejné zdroje so súkromnými (Colombo a Tapay, 2004). Na fungovanie zdravotníctva má výrazný vplyv Ústava SR, kde sú položené základy jeho financovania, manažmentu a organizácie (Hlavačka et al., 2004).

Povinné zdravotné poistenie je od roku 2010 zabezpečované troma zdravotnými poisťovňami, ktorých právna forma je uzákonená v podobe akciových spoločností. Z pohľadu pokrytia obyvateľstva je najväčšou poisťovňou Všeobecná zdravotná poisťovňa so 68% podielom na trhu, ostatnú časť populácie pokrývajú súkromné poisťovne Union a Dôvera. Dohľad nad zdravotnými poisťovňami a poskytovaním zdravotnej starostlivosti zabezpečuje Úrad pre dohľad nad zdravotnou starostlivosťou (ÚDZS) založený v rámci reformných opatrení v rokoch 2002-2006 (Szalay et al., 2011).

Zdravotné poisťovne, ako nákupcovia služieb zdravotnej starostlivosti, zohrávajú kľúčovú rolu v zabezpečovaní starostlivosti pre svojich poistencov. Nákup zdravotníckych služieb je uskutočňovaný prostredníctvom selektívneho zazmluvňovania poskytovateľov zdravotnej starostlivosti, pričom ústrednými kritériami sú kvalita a pružné ceny. Zásadným prvkom z hľadiska kontraktácie zdravotných poisťovní je pojem minimálnej siete, predstavujúcej minimálny počet lekárov a nemocničných lôžok v každom zo samosprávnych krajov, pre zabezpečenie efektívnej, plynulej a dostupnej zdravotnej starostlivosti. Zdravotné poisťovne sú povinné túto minimálnu sieť obstaráť (Szalay et al., 2011).

Platby zdravotných poisťovní poskytovateľom zdravotnej starostlivosti sa vyznačujú rozmanitosťou v závislosti od platobného systému, množstva platieb, povahy a kvality zdravotných služieb. „Zatiaľ čo v ambulantnej zdravotnej starostlivosti je zavedený systém kapitácií a poplatkov u všeobecných lekárov a výkonových platieb u špecialistov, v nemocničnej starostlivosti je ustálený systém refundovania hospitalizácií“ (Szalay et al., 2011).

Vo vlastníctve štátu je najväčšia zdravotná poisťovňa a najväčší poskytovatelia zdravotnej starostlivosti, ktorých predstavujú „univerzitné nemocnice, veľké regionálne nemocnice, vysoko špecializované pracoviská, a takmer všetky psychiatrické nemocnice a sanatóriá.“ Špecifickou právnou formou ustálenou na Slovensku je príspevková organizácia, predstavujúca najčastejší spôsob organizácie vyššie spomínaných poskytovateľov zdravotnej starostlivosti.¹ V súkromných rukách sú všetky lekárne, diagnostické laboratóriá a majoritný podiel ambulancií (Szalay et al., 2011).

Na tvorbe politiky slovenského zdravotníctva sa do najvyššej miery podieľajú štátne inštitúcie Ministerstvo zdravotníctva SR spolu s ÚDZS a samosprávne kraje, ktoré disponujú kompetenciami najmä v oblasti ambulantnej starostlivosti. Okrajové postavenie z hľadiska uplatnených odporúčaní zaujímajú organizované záujmové skupiny. Z medzinárodného hľadiska patrí Svetová zdravotnícka organizácia (WHO) medzi inštitúcie podieľajúce sa významne na tvorbe zdravotnej politiky Slovenska formou kooperačných programov a poskytovaním technickej, materiálnej a finančnej pomoci (Szalay et al., 2011).

Hlavným zdrojom financovania zdravotnej starostlivosti sú príspevky zamestnávateľov, zamestnancov, samostatne zárobkovo činných osôb, dobrovoľne nezamestnaných a poisťencov štátu, za ktorých príspevky odvádza štát. Platby štátu za ekonomicky neaktívnych obyvateľov predstavujú tretinu celkovo zozbieraných príspevkov (Szalay et al., 2011). Ekonomicky aktívne obyvateľstvo odvádza mesačne 14 % zo svojho vymeriavacieho základu, ktoré je zdieľané zamestnávateľmi v podobe 10 % a zamestnancami vo výške 4 %. Samostatne zárobkovo činné osoby sú povinné uhrádzať túto sumu v plnej výške (14 %) (Colombo a Tapay, 2004). 95 % spoločne zozbieraných príspevkov sa na základe štruktúry poistených osôb, v rámci solidarity, medzi jednotlivé zdravotné poisťovne prerozdeľuje (Szalay et al., 2011).²

¹Príspevkové organizácie sú právnické osoby štátu, obce alebo vyššieho územného celku, ktoré okrem príspevku z rozpočtu vlastníka môžu mať aj iné zdroje príjmov (Szalay et al., 2011).

²Od januára 2010 sa prerozdeľovanie vykonáva na základe veku a pohlavia poisťencov štátu a osôb, za ktoré štát poistenie neplatí (Szalay et al., 2011).

1.2 Historický vývoj

Celkové zmeny na spoločenskej úrovni vyvolané Nežnou revolúciou v roku 1989 odštartovali proces reforiem starého socialistického (nazývaného aj Semashkovho) systému na systém, v ktorom kľúčovú rolu začali zohrávať zdravotné poistenie a odvody. Na počiatku reformných úsilí stálo zriadenie Národnej poisťovne, pod ktorej správou sa ocitol dôchodkový, nemocenský a zdravotný fond. Finančné toky medzi jednotlivými fondami však neposkytovali dostatočné zdroje, čo v roku 1994 viedlo k vzniku Sociálnej poisťovne (garantujúcej dôchodkové a nemocenské zabezpečenie) a zdravotných poisťovní (Hlavačka et al., 2004).

Hlboká depresia stojaca na pozadí vzniku SR sa odzrkadlila v obmedzenosti štátnych zdrojov na krytie príspevkov ekonomicky neaktívnych obyvateľov. V roku 1993 štát neodvádzal do zdravotníctva dokonca žiadne kontribúcie, v roku 1994 to bolo len €1.11 na ekonomicky neaktívnu osobu mesačne. V dôsledku podstatného podfinancovania zdravotníctva v počiatočných rokoch existencie Slovenska došlo k nahromadeniu deficitu v podobe €780 miliónov. Tento vstupný deficit mal výrazný dopad na neskoršiu výkonnosť celého zdravotného systému (Szalay et al., 2011).

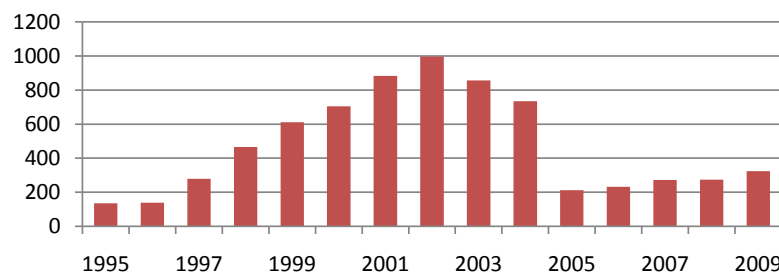
Zvýšený počet zdravotných poisťovní dosahujúci v roku 1996 hranicu 13, bol následne udelenými tvrdšími opatreniami v podobe minima počtu poistencov, nutnosti tvorby rezerv a disponovania potrebným kapitálom, zredukovaný (Hlavačka et al., 2004). Výrazný dopad na zadĺženosť poskytovateľov zdravotnej starostlivosti mal bankrot zdravotnej poisťovne Perspektíva. Opatrenia vykonané v roku 1999 na zvládnutie krízovej situácie však neboli na zmenšenie medzery medzi príjmami a výdajmi postačujúce (Szalay et al., 2011).

Z hľadiska rastu deficitu v sektore zdravotníctva hrali kľúčovú rolu mäkké rozpočtové obmedzenia (Szalay et al., 2011). Štátna garancia platobnej schopnosti štátnych zdravotných zariadení a poisťovní tak mala za následok nehospodárne správanie, kde v takejto situácii je štát nositeľom všetkého rizika (Pažitný a Zajac, 2004).

Vlastníctvo poskytovateľov zdravotnej starostlivosti bolo podrobené zmenám v priebehu rokov 1999-2002, kedy došlo k transformácii 14 príspevkových organizácií na neziskové organizácie, čo znamenalo stratu možnosti štátu ovplyvniť manažment týchto subjektov. Dobre platené lekárske služby, hlavne v oblasti biochémie a dialýzy, boli privatizované, následkom čoho došlo k zhoršeniu finančnej situácie zdravotníckych zariadení (Szalay et al., 2011).

Vývoj dlhu v slovenskom zdravotníctve ilustruje obrázok 1.1. Príznačným prvkom jeho priebehu, až do roku 2002, bol každoročný nárast, ktorý v danom období vyústil do hodnoty €996 miliónov. Neudržateľná situácia, v ktorej sa zdravotný sys-

Obr. 1.1: Vývoj celkového dlhu v slovenskom zdravotníctve (v mil. €)



Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov zo (Szalay et al., 2011)

tém nachádzal, viedla k prevedeniu zásadných opatrení. Tie predstavovala reforma zdravotníctva v rokoch 2002-2006 (ďalej len reforma), ktorá priniesla zmenu celého doterajšieho legislatívneho rámca. Zaviedla nový systém založený na osobnej zodpovednosti a manažovanej konkurencii, pričom „usilovala o vytvorenie prostredia, kde sa ciele spoločnosti stretávajú so stimulmi pre hráčov na trhu.“ Do systému priniesla tvrdé rozpočtové obmedzenia, kedy sa zredukovala aktívna angažovanosť štátu do zdravotníctva (Szalay et al., 2011).

Samotná reforma pozostávala z 3 typov opatrení: stabilizačných, systémových a sieťových (Mikloš, 2005). Tie zahrňovali predovšetkým zavedenie poplatkov za užívanie zdravotnej starostlivosti, vytvorenie dobrovoľného zdravotného poistenia, transformáciu zdravotných poisťovní a niekoľkých zdravotníckych zariadení na akciové spoločnosti (Verhoeven et al., 2007).

Popri zmieňovaných krokoch došlo k schváleniu novej klasifikácie liekov a liečiv, v dôsledku čoho nastala vyššia spoluúčasť pacienta pri krátkodobých ochoreniach (napr. chrípka alebo angína) (Mikloš, 2005). Zavedený bol taktiež nový prístup k efektívnemu oddlžovaniu, na ktorý bola zriadená štátna akciová spoločnosť Veriteľ. Tento subjekt zabezpečoval, aby sa poskytnuté prostriedky dostali priamo k veriteľom nemocníc a poisťovní, čím sa celý systém viac sprehladnil a zdroje tak boli použité priamo na účel, na ktorý boli vyčlenené. V období rokov 2003-2005 sa pomocou spoločnosti Veriteľ podarilo vyrovnať dlhy o účtovnej sume presahujúcej €1100 mil. za €644 mil. (Szalay et al., 2011).

Uskutočnená reforma následne vyvola nesporný počet diskusií a názorov. Národní experti združení v zoskupení Hodnotenie ekonomických a sociálnych opatrení (HESO) hodnotili prevedené zmeny pozitívne, kde jednotlivým opatreniam pridelili v rámci vlastnej stupnice 100 až 150 bodov (Szalay et al., 2011).³ Na druhej strane však stála

³Zmieňovaná stupnica ohodnotenia opatrení sa pohybovala v rozmedzí -300 bodov za kompletný nesúhlas, až +300 bodov za jednoznačný súhlas.

verejnosť, kedy sa v prieskumoch verejnej mienky prevedená reforma stretla so značným nesúhlasom. Ten možno do určitej miery vysvetliť aj štúdiou, ktorú uskutočnili Kišš et al. (2007). Vo svojej práci zhodnotili, že počet domácností prispievajúcich zo svojich príjmov na zdravotnú starostlivosť viac, vzrástol. Ako dopĺňajú Szalay et al. (2011), kritici poukazovali na spornosť spomínanej reformy z hľadiska nedocielenia podpory celého politického spektra. Nesúhlas vtedajšej opozície sa naplno prejavil v nadchádzajúcom volebnom období.

Volebné obdobie 2006-2010 prinieslo odvolanie kľúčových aspektov reformy. Poplatky za lekárske návštevy a pobyt v nemocnici boli zrušené, čo doprevádzalo signifikantné zníženie doplatkov za lieky (Verhoeven et al., 2007). Taktiež bol pozastavený projekt transformácií štátnych zdravotných zariadení na akciové spoločnosti. Zmenám sa nevyhli ani zdravotné poisťovne, ktorým bolo zakázané voľne manipulovať so ziskom, pričom kladný hospodársky výsledok museli využiť výlučne na úhradu zdravotnej starostlivosti. Následná medzinárodná arbitráž zdravotných poisťovní voči Slovensku vyústila do rozhodnutia Ústavného súdu SR o protiústavnosti tohto kroku (Szalay et al., 2011).

Súčasná vláda vo svojom Programovom vyhlásení z roku 2010 deklarovala opatrenia, ktoré sú v súlade so spomínanou reformou. Jedným z ohlasovaných krokov bol aj návrat k povoleniu tvorby zisku zdravotných poisťovní.

1.3 Medzinárodné porovnanie významných indikátorov s EÚ-27

V tejto podkapitole budú porovnávané jednotlivé indikátory slovenského zdravotníctva so štátmi EÚ-27.⁴ Zvolený bol rok 2008, keďže novšie údaje neboli pre všetky krajiny k dispozícii. V prípade nedostupnosti potrebného údaje bola chýbajúca položka nahradená informáciou z najbližšieho dostupného roku. Za základný zdroj údajov bola zvolená databáza European health for all database (2011) organizácie WHO.⁵ Ukazovatele, ktoré neboli pre všetky uvažované krajiny dostupné, boli z komparácie vylúčené. Vybrané indikátory budú využité v ďalších častiach práce pre evaluáciu efektívnosti slovenského zdravotníctva vzhľadom na uvažovanú vzorku krajín.

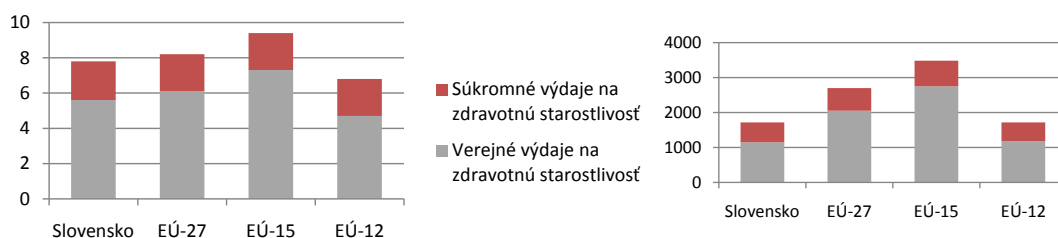
⁴EÚ-27 zahŕňa členské štáty Európskej únie po rozšírení v januári roku 2007 a to konkrétne: Belgicko, Bulharsko, Cyprus, Česko, Dánsko, Estónsko, Fínsko, Francúzsko, Grécko, Holandsko, Írsko, Litva, Lotyšsko, Luxembursko, Malta, Maďarsko, Nemecko, Poľsko, Portugalsko, Rakúsko, Rumunsko, Slovensko, Slovinsko, Španielsko, Švédsko, Taliansko a Veľká Británia.

⁵Kompletné údaje využité pre porovnanie v jednotlivých ukazovateľoch sú k dispozícii v prílohách.

1.3.1 Ukazovatele výdajov na zdravotnú starostlivosť

Zvolená databáza ponúkla pre všetky krajiny EÚ-27 porovnanie výdajov zdravotnej starostlivosti v mieritkách % HDP a v \$ prispôsobených parite kúpnej sily (ďalej len \$ PPP). Komparáciu výdajov na zdravotnú starostlivosť v % HDP so súčasnými členmi EÚ znázorňuje obrázok 1.2 (naľavo). Slovensko vynakladá na zdravotnú starostlivosť celkovo 7,8 % HDP, čím sa zaraďuje tesne pod priemer EÚ-27. Zaujímavým sa môže javiť porovnanie jednotlivých údajov s krajinami EÚ-15 a EÚ-12. Za EÚ-15 SR zaostáva v celkových výdajoch signifikantnejšie, avšak EÚ-12 prevyšuje o 1 percentuálny bod. Z dlhodobého hľadiska Slovensko redukuje podiel verejných vý-

Obr. 1.2: Výdaje na zdravotnú starostlivosť v % HDP a v \$ PPP



Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov z Health for all database (2011)

davkov na celkových, čo je pozorovateľné taktiež u zvyšných krajín Vyšehradskej štvorky (V4). Výsledný podiel 66,8 % v roku 2008 je tak výsledkom pretrvávajúceho znižovania štátneho vplyvu v každom z ekonomických sektorov. Konečný podiel patrí medzi najnižšie čísla v porovnaní so všetkými členskými štátmi Európskej únie (Szalay et al., 2011). Z pohľadu výšky súkromných výdajov meraných v % HDP sa Slovensko radí na najvyššie miesta s hodnotou 2,6 %, čo je o 0,5 % HDP viac, než priemer EÚ-27. Tento indikátor zaznamenáva v priemere medziročne sa navyšujúce hodnoty, čo možno objasniť vplyvom zvýšených hotovostných doplatkov za lieky, zvýšením využitia služieb súkromných poskytovateľov alebo nárastom administratívnych poplatkov a neformálnych platieb (Szalay et al., 2011).

Komparácia výdajov na zdravotnú starostlivosť, meraných na osobu v \$ PPP, je zaznamenaná na obrázku 1.2 (napravo). Slovensko vydáva z hľadiska indikátoru celkových výdajov signifikantne menej ako EÚ-15, na druhej strane však viac ako priemer EÚ-12. Podobné závery platia pre verejné výdavky na zdravotnú starostlivosť merané v \$ PPP.

1.3.2 Indikátory využitia zdravotnej starostlivosti

Výsledná vzorka porovnávajúcich indikátorov využitia zdravotnej starostlivosti bola značne redukovaná v dôsledku obmedzení diskutovaných v úvode tejto podkapitoly. Za ukazovatele využitia boli následne vybrané premenné: počet hospitalizácií v nemocniciach na 100 pacientov a počet ambulantných kontaktov na osobu za rok.

Z hľadiska počtu hospitalizácií na 100 pacientov sa Slovensko zaraďuje nad priemer krajín EÚ-27 s hodnotou 18,7, čo je o 1,5 viac, než priemer EÚ-15 a 0,5 menej, ako priemer EÚ-12. Signifikantne vyššie hodnoty nadobúda Slovensko v indikátore počtu ambulantných kontaktov na osobu za rok, kde s počtom 13,6 dosahuje dokonca najvyššiu hodnotu spomedzi všetkých krajín Európskej únie. Tieto hodnoty môžu vypovedať o nadmernom využívaní zdravotnej starostlivosti, ktoré bolo jedným z predmetov záujmu reformných opatrení v rokoch 2002-2006.

„Gate-keeping“ systém je nástrojom vyhnutia sa nepotrebných a duplikovaných návštev na Slovensku, avšak jedným z problémov v slovenskom zdravotníctve sa môže javiť kapitačná forma platieb všeobecných lekárov.⁶ Keďže lekári dostávajú fixné mesačné platby za každého evidovaného pacienta, nastavený systém nemusí byť z hľadiska efektívneho spravovania pacientov a zdravotnej starostlivosti motivujúci (Szalay et al., 2011).

1.3.3 Ukazovatele spojené s úmrtnosťou

Pri indikátoroch spojených so smrťou došlo na základe dostupnosti údajov k zúženiu vzorky premenných na: strednú dĺžku života pri narodení, pravdepodobnosť úmrtia do 5 rokov od narodenia na 1 000 narodení, mieru dojčenskej úmrtnosti na 1 000 narodení, indikátor DALE, úmrtnosť matiek na 100 000 narodení a štandardizovaný počet úmrtí zo všetkých príčin na 100 000 obyvateľov.⁷

Stredná dĺžka života pri narodení je indikátorom, kde sa Slovensko začleňuje výrazne pod priemernú hodnotu krajín Európskej únie. Porovnanie však skresľuje posledný dostupný údaj, ktorý je pre SR z roku 2005, avšak hodnota 74,3 roka je až o 4 nižšia, než priemer EÚ-27. Pri komparácii s EÚ-15 je situácia ešte horšia, kde za spomínanými krajinami slovenské zdravotníctvo v danom indikátore zaostáva dokonca o 6,1

⁶ „Gate-keeping“ je prístup, v ktorom každý pacient má jedného lekára (zväčša všeobecného). Ten má kompletne informácie o jeho zdravotnom stave, pričom každý ďalší úkon nad rámec ním ponúkanej zdravotnej starostlivosti musí všeobecný lekár odporúčiť a schváliť (HPI, 2011).

⁷ DALE (disability-adjusted life expectancy) udáva počet očakávaných rokov v „plnom zdraví“. Roky prežité v chorobách, ktorým sú priradené váhy, sú odčítané od očakávanej strednej dĺžky života (Murray, 2000).

roka. Nižšiu hodnotu zaznamenala SR aj v porovnaní s EÚ-12, nutno však znova podotknúť, že spomínaný údaj pochádza zo skoršej doby.

Nelichotivé čísla zaznamenáva Slovensko taktiež z pohľadu pravdepodobnosti úmrtia do 5 rokov od narodenia. S hodnotou 8,61 sa nachádza signifikantne nad priemerom EÚ-27, a rovnako nad priermi EÚ-12 a EÚ-15. Opätovne však treba podotknúť, že aj tento údaj pre SR pochádza z roku 2005, čo môže skreslovať pozíciu Slovenska v spomínanom mieri.

Významným faktorom spojeným s kvalitou zdravotnej starostlivosti je miera dojčenskej úmrtnosti na 1 000 narodení (Szalay et al., 2011). Pre SR bol však opäť dostupný údaj z roku 2005, čo vychýľuje závery z prevedenej komparácie. Signifikantne nadpriemerná hodnota v porovnaní s EÚ-15 však značí, že ani v tomto indikátore nie je postavenie Slovenska potešujúce.

Indikátor DALE bol dostupný pre všetky krajiny z roku 2007. Umiestnenie Slovenska, podobne ako pri strednej dĺžke života, nie je optimistické. S hodnotou 67,2 roka by SR v pomyselnnej tabuľke krajín EÚ-27 patrilo až 21.miesto. Tento údaj napovedá o tom, že obyvatelia Slovenska majú pri rešpektovaní počtu rokov s odžitými chorobami, relatívne nízku strednú dĺžku života v „plnom zdraví“.

Pozitívny údaj o úmrtnosti matiek na 100 000 narodení mierne vylepšuje štatistiky zdravotného systému Slovenska. S hodnotou 3,5 sa nachádza signifikantne pod priemerom jednak celej EÚ-27 (7,8), ale aj EÚ-15 (5,4) a počet je takmer trojnásobne nižší než stredná hodnota krajín EÚ-12.

Pri počte úmrtí z hľadiska jednotlivých príčin bol braný pre porovnanie zlúčený ukazovateľ štandardizovaného počtu úmrtí zo všetkých príčin na 100 000 obyvateľov. Slovensko v tomto mieri nevykazuje výrazný odklon od krajín EÚ-27, kde sa nachádza mierne pod ich priemerom, avšak výraznejšie pod priemerom krajín EÚ-12.⁸

1.3.4 Indikátory zdrojov v zdravotníctve

Za indikátory zdrojov v zdravotníctve boli vyselektované nasledujúce ukazovatele: počet akútnych nemocničných lôžok na 100 000 obyvateľov, počet psychiatrických lôžok na 100 000 obyvateľov, počet lekárov na 100 000 obyvateľov, počet zubárov na 100 000 obyvateľov a počet lekárnikov na 100 000 obyvateľov.

⁸Štandardizovaný počet úmrtí (SDR: age-standardized death rate) je vypočítaný pomocou metódy priamej štandardizácie, kedy zobrazuje počet úmrtí pri pomyselnnej rovnakej vekovej distribúcii, akú má štandardná európska populácia (European Health for all database, 2011).

Slovensko má relatívne vyšší počet akútnych lôžok ako je priemer u všetkých skúmaných množín krajín. V porovnaní s EÚ-15 má SR o viac ako 100 lôžok na 100 000 obyvateľov navyše. Odlišná situácia nastáva v počte psychiatrických lôžok, kedy sa slovenský počet pohybuje blízko priemeru EÚ-27, konkrétne má Slovensko o 0,9 psychiatrického lôžka na 100 000 obyvateľov viac.

V porovnaní so zahraničím má Slovensko relatívne nízky počet lekárov. Na 100 000 obyvateľov pripadá niečo viac ako 300 lekárov, čo je o viac ako 32 pod priemerom EÚ-27 a viac ako 58 pod priemerom EÚ-15. Počet lekárov je však takmer totožný s EÚ-12. Počet zubárov je v SR taktiež relatívne ku krajinám Európskej únie nízky. V porovnaní s EÚ-15 má Slovensko na 100 000 obyvateľov o viac ako 20 zubárov menej. Podobne, množstvo lekárníkov je na území SR relatívne nižší ako je priemer EÚ-15. Z tohto hľadiska možno konštatovať, že vzhľadom ku krajinám EÚ-27 má Slovensko v zdravotníctve relatívne nízky počet pracovníkov.

1.3.5 Indikátory zdravia matiek a detí

Percento detí zaočkovaných proti záškrtu, tetanu, čiernemu kašľu, osýpkam, detskej obrne, chrípke a ružienke, to všetko sú indikátory vybrané pre komparáciu slovenského zdravotníctva so zdravotníckymi systémami krajín Európskej únie.

Slovensko sa vo všetkých zmieňovaných indikátoroch umiestňuje nad priemerami uvažovaných vzoriek krajín. Priemer 99 % zaočkovaných detí je tak dôsledkom imunizačného programu Slovenska.

1.3.6 Ukazovatele chorobnosti a počtu prepustení z nemocnice

Zaujímavým sa môže javiť komparácia indikátorov chorobnosti. Zvolená zúžená vzorka premenných zahrňovala: počet prípadov tuberkulózy, hepatitídy typu A, hepatitídy typu B, syfilisu, gonokokálnej infekcie, HIV, AIDS, čierneho kašľa a malárie (na 100 000 obyvateľov). Pri zmieňovaných prípadoch však nutno podotknúť, že hlavne incidencia infekčnej chorobnosti má kolísavú krivku a preto mohlo dôjsť v danom roku z dlhodobejšieho hľadiska ku vychýleným hodnotám. Preto je nutné brať zreteľ aj na tento fakt.

Z aspektu uvedených indikátorov Slovensko vyčnieva v negatívnom zmysle iba v prípadoch hepatitídy typu A, kde s takmer dvojnásobnou hodnotou prevyšuje priemer krajín EÚ-27. Pri tomto údaji je však nutné poznamenať, že v roku 2008 došlo z hľadiska výskytu tejto choroby ku takmer dvojnásobnému zvýšeniu oproti roku 2007.

Vo zvyšných ukazovateľoch sa Slovensko nachádza pod priemerom krajín Európskej únie, výrazné je najmä postavenie v chorobách HIV a AIDS s relatívne nízkou hodnotou. Pozornosť možno upriamiť aj na porovnanie výskytov choroby s percentom zaočkovaných detí, kde je v tomto prípade uskutočniteľná komparácia v prítomnosti čierneho kašľa. V tomto ukazovateli má Slovensko s 99% podielom zaočkovaných detí signifikantne nízku hodnotu výskytu tejto choroby, kde v porovnaní s EÚ-27 je to viac ako päťkrát menšie číslo.

Počet prepustení z nemocnice je taktiež jedným z indikátorov chorobnosti populácie. Po abstrahovaní nedostupných premenných boli do porovnávacej množiny zahrnuté tieto ukazovatele: počet prepustení na infekčné a parazitické choroby, nádorové ochorenia, choroby pohybového ústrojenstva, ischemické choroby srdca, mozgové ochorenia, respiračné choroby, choroby tráviaceho traktu, choroby pohybového ústrojenstva a počet prepustení na zranenia a otravy (na 100 000 obyvateľov).

Komparáciou údajov pre Slovensko a EÚ možno vypočítavať v priemere mierne zvýšené hodnoty chorobnosti slovenského obyvateľstva. Výraznejší odklon nastáva pri ischemických chorobách srdca, kde počet prepustení z nemocnice indikoval takmer o pätinu vyššiu hodnotu ako je priemer EÚ-27. Relatívne nízke počty prepustení zaznamenáva Slovensko v chorobách pohybového ústrojenstva.

1.3.7 Zhodnotenie výsledkov

Na základe vyššie porovnávaných indikátorov možno konštatovať, že Slovensko, v porovnaní s EÚ-27, spája relatívne nízke výdaje na zdravotnú starostlivosť s relatívne nízkymi zdravotnými výsledkami. Tento záver korešponduje so štúdiou Verhoeven et al. (2007), ktorá sa venovala komparácii efektívnosti slovenského zdravotného systému po reforme, so štátmi EÚ-15, EÚ-10 a krajinami OECD. Výdaje na zdravotnú starostlivosť na osobu sa pohybujú v okolí polovice priemeru EÚ-15, kde veľkú časť z nich (28 %) pohltili výdaje na lieky (Szalay et al., 2011).⁹ Súkromné výdaje na zdravotnú starostlivosť sú o 0,5 percentných bodov HDP vyššie než priemer EÚ-27, čo môže byť spôsobené vyššími doplatkami za lieky.

Relatívne vysoký počet hospitalizácií, najvyšší počet ambulantných kontaktov a n priemerný počet prepustení z nemocnice môže na jednej strane súvisieť s chorobnosťou (avšak z dostupných údajov nevykazovalo Slovensko signifikantne nadpriemerné počty), na druhej strane môže vysoký počet ambulantných kontaktov súvisieť s nadmerným dopytom po zdravotnej starostlivosti.

⁹Pre porovnanie s OECD možno použiť údaj zo Szalay et al. (2011), kde tieto krajiny vynakladajú na lieky len 16 % z celkových výdajov.

Vzhľadom ku krajinám EÚ-27 má Slovensko relatívne vysoký počet akútnych lôžok, ktoré, ako uvádzajú Szalay et al. (2011), v spojení s nízkou obsadenosťou môžu signalizovať nadmerné kapacity. Podobne, mierny nadpriemer vykazuje SR v počte psychiatrických lôžok. Relatívne nízky počet lekárov, zubárov a lekárnikov patrí taktiež ku charakteristikám slovenského zdravotníctva.

Z hľadiska chorobnosti sa Slovensko vo vybraných ukazovateľoch nachádza pod priemerom krajín EÚ-27, kde najhorší výsledok zaznamenalo v chorobnosti na hepatitídu typu A. Z dlhodobejšieho hľadiska sa však na základe údajov z European health for all database (2011) v počte prípadov hepatitídy typu A vyskytuje blízko priemeru spomínaných krajín.

Slovensko má relatívne vysoký počet zaočkovaných detí. S priemernou hodnotou 99 % sa radí na najvyššie miesta pomyslenej tabuľky. Ako uvádzajú Szalay et al. (2011), napriek tomu, že sa v strednej dĺžke života a miere dojčenskej úmrtnosti vykonali vylepšenia, Slovensko však v tých ukazovateľoch naďalej zaostáva. Spomínané indikátory tak patria medzi tie, v ktorých sa Slovensko pohybuje výrazne pod priemerom EÚ-27.

Na základe porovnaní jednotlivých hodnôt u indikátorov je síce možné určiť, kde sa nachádza pozícia SR, ale na druhej strane samotné porovnanie nedokáže presnejšie stanoviť, ako efektívne využíva zamýšľaná krajina svoje zdroje na produkciu zdravotných výstupov. V ďalších častiach práce budú predstavené možnosti, akými je možné efektívnosť v zdravotníctve merať. Následne dôjde k výberu modelu a jeho špecifikácii vzhľadom na premenné uvažované v tejto kapitole. Nazáver budú predstavené výsledky definovaného modelu s následnou diskusiou.

Hodnotenie efektívnosti v zdravotníctve

Jedným z najdôležitejších objektov záujmu každej organizácie je jej efektívnosť. Otázka, ako efektívne premeniť vstupy na želané výstupy, sa stáva predmetom záujmu nielen firiem, ale aj oblastí verejného sektora. Zdravotné systémy vo svete sú financované, či už z väčšej alebo menšej miery, verejnými zdrojmi, čo nabáda k analýzam ich efektívnosti. Nasledujúce časti prevedú čitateľa stručne prehľadom základných techník využívaných pre hodnotenie efektívnosti zdravotných systémov s popisom vybranej metódy, ktorá bude použitá na evaluáciu efektívnosti v kapitole 3. V nej budú prezentované výsledky uvažovanej metódy s diskusiou jej validity.

2.1 Prístupy k hodnoteniu efektívnosti

2.1.1 Mikroekonomický podklad

Cielom tejto podkapitoly je priniesť stručný mikroekonomický základ, využívaný v ďalších častiach práce. Pre účely danej sekcie boli použité kapitoly z Coelli et al. (2005) a Jacobs et al. (2006). Stručne vysvetlené budú tieto pojmy: hranica produkčných možností, izokvanty, izokosty, výnosy z rozsahu, technická, alokačná a ekonomická efektívnosť.

Uvažujme firmu vyrábajúcu z n vstupov x_i jeden výstup y . Technologické možnosti danej firmy sú dané produkčnou funkciou $y = f(\mathbf{x})^1$, kde $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n)^T$ je $n \times 1$ vektor vstupov. Základnými vlastnosťami tejto funkcie sú nezápornosť, slabá nenahraditeľnosť, neklesajúcosť vo vstupoch a konkávnosť v \mathbf{x} .² Hranicu produkčných možností tvoria kombinácie tých vstupov x_i z \mathbf{x} , pre ktoré $y = f(\mathbf{x})$. Izokvanty

¹Malé písmená vysádzané tučne označujú vektory.

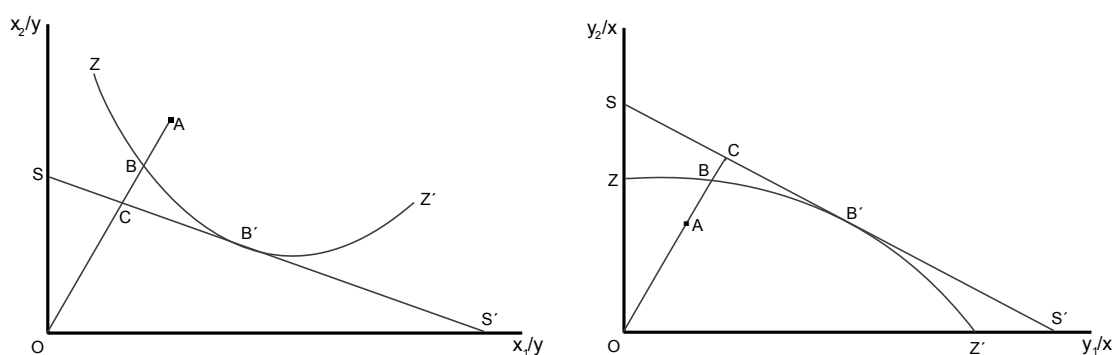
²Nezápornosť znamená, že hodnotou $f(\mathbf{x})$ je nezáporné, reálne číslo. Pod slabou nenahraditeľnosťou sa rozumie nemožnosť výroby kladného výstupu, bez použitia aspoň jedného vstupu. Neklesajúcosť vo vstupoch možno formálne vyjadriť takto: ak $\mathbf{x}^0 \geq \mathbf{x}^1$, potom $f(\mathbf{x}^0) \geq f(\mathbf{x}^1)$. Formálny zápis konkávnosti v \mathbf{x} : $\forall \lambda$, pre ktoré $0 \leq \lambda \leq 1$: $f(\lambda \mathbf{x}^0 + (1 - \lambda) \mathbf{x}^1) \geq \lambda f(\mathbf{x}^0) + (1 - \lambda) f(\mathbf{x}^1)$ (Coelli et al., 2005).

predstavujú také kombinácie vstupov x_i , z ktorých je možné vyrobiť rovnaký výstup y . Pri známych cenách vstupov možno určiť *izokosty*, predstavujúce kombinácie vstupov s rovnakými nákladmi. Ďalším pojmom sú výnosy z rozsahu. Častokrát nás zaujíma, aký dopad na výstup bude mať proporcionálna zmena všetkých vstupov. Vypozorovať tak možno konštantné, rastúce alebo klesajúce *výnosy z rozsahu* v závislosti na tom, či proporcionálna zmena všetkých vstupov vyvolala proporcionálnu, viac, alebo menej ako proporcionálnu zmenu výstupu (Coelli et al., 2005 a Jacobs et al., 2006).

V nasledujúcom postupe budú objasnené pojmy alokačnej, technickej a ekonomickej efektívnosti. *Ekonomická efektívnosť* predstavuje kombináciu technickej a alokačnej efektívnosti. Schopnosť firiem dosiahnuť z danej množiny vstupov maximálny výstup je meraná pomocou *technickej efektívnosti*. Na druhej strane *alokačná efektívnosť* je definovaná ako schopnosť firmy využiť vstupy v optimálnych proporciách vzhľadom na ich ceny a použitú produkčnú technológiu (Coelli et al., 2005, str. 253).

Keďže ďalšie časti tejto práce budú prejednávať vstupnú a výstupovú efektívnosť, je potrebné tieto dva pojmy rozlíšiť na základe technickej (TE) a alokačnej efektívnosti (AE). Obrázok 2.1 objasňuje efektívnosť z hľadiska orientácie na vstupy (obrázok naľavo) a výstupy (obrázok vpravo). Pre jednoduchosť sú uvažované konštantné výnosy z rozsahu.

Obr. 2.1: Vstupne a výstupne orientovaný model pri CRS



Zdroj: vlastné spracovanie na základe Coelli et al. (2005)

Vstupne orientovaný model predpokladá využitie dvoch vstupov x_1 a x_2 na výrobu jedného výstupu y . Pri poznaní jednotkovej izokvanty technicky efektívnych firiem ZZ' možno vypočítať technickú efektivitu firmy, ktorá využíva mix vstupov A na výrobu jednotkového výstupu, ako vzdialenosť BA . Je to množstvo, o ktoré je potrebné proporcionálne zredukovať všetky vstupy tak, aby sa celkový výstup nezmenil a teda: $TE_{IN} = OB/OA$. Po doplnení informácie o cenách vstupov w_1 a w_2 je možné

vypočítať alokačnú a ekonomickú efektívnosť (EE). Pri znalosti izokosty SS' sa alokačná efektívnosť vypočíta ako: $AE_{IN} = OC/OB$. Ekonomická efektívnosť firmy vyrábajúcej v bode A je produktom technickej a alokačnej efektívnosti. Vypočítať ju možno ako: $EE_{IN} = TE_{IN} \times AE_{IN} = OC/OA$ (Jacobs et al., 2006).

Výstupovo orientovaný model zobrazuje jednoduchý príklad využitia jedného vstupu x na dva výstupy y_1 a y_2 . Krivka ZZ' predstavuje jednotkovú hranicu produkčných možností. Pre neefektívnu firmu vyrábajúcu pod touto hranicou v bode A, možno vypočítať jej technickú neefektívnosť ako: $TE_{OUT} = OA/OB$. Alokačná neefektívnosť sa dá pri informácii o cenách výstupov p_1 a p_2 vypočítať ako: $AE_{OUT} = OB/OC$. Kombináciou týchto efektívností dostávame ekonomickú efektívnosť: $EE_{OUT} = TE_{OUT} \times AE_{OUT} = OA/OC$ (Jacobs et al., 2006).. Pre podrobnejší výklad je odporúčaná literatúra Coelli et al. (2005).

2.1.2 Techniky hodnotenia efektívnosti

Základné techniky hodnotenia efektívnosti možno rozdeliť na neparametrické, parametrické, deterministické a stochastické. Každá z týchto techník však má svoje kladné aj záporné stránky. Rozdielom medzi deterministickými a stochastickými metódami je ich postoj k náhodnej zložke. *Deterministické* prístupy predpokladajú, že každý odklon od hranice je spôsobený len neefektívnosťou. Na druhej strane *stochastické prístupy* prikladajú váhu odklonu od hranice nielen neefektívnosti, ale aj existencii náhodnosti (Kengil et al., 2010).

Parametrické prístupy sú vo všeobecnosti regresnými technikami, ktoré predpokladajú existenciu špeciálnej funkčnej formy pre hranicu a determinujú tak neefektívnosť voči tomuto kritériu. Neparametrické metódy vyhodnocujú neefektívnosť relatívne ku všetkým jednotkám v skúmanej množine.

Medzi najčastejšie používané metódy možno zaradiť tieto prístupy:

- *Stochastická obáľková analýza SFA* (Stochastic Frontier Analysis)
- *Korigovaná metóda najmenších štvorcov COLS* (Corrected Ordinary Least Squares)
- *Obalová analýza dát DEA* (Data Envelopment Analysis)
- *Metóda FDH* (Free Disposal Hull)

Parametrické prístupy predstavujú metódy SFA a COLS. Stochastická obáľková analýza predpokladá znalosť produkčnej hranice, kde každý odklon od tejto hranice je

pripisovaný neefektívnosti a náhodnej zložke. COLS predstavuje deterministickú metódu upravenej verzie OLS, kedy odhadovaná krivka neleží medzi pozorovaniami, ale tvorí ich obal zhora.

Metódy DEA a FDH sú predstaviteľmi neparametrických prístupov k analýze efektívnosti. Hranica je v oboch prípadoch vyhodnotená na základe empirických dát. Rozdielom medzi nimi je predpoklad konvexity zabudovaný v metóde DEA.

2.1.3 Metódy merania efektívnosti zdravotných systémov

Hodnotenie efektívnosti zdravotných systémov medzi krajinami je ešte pomerne neprebádaná oblasť. Existuje iba niekoľko štúdií zaoberajúcich sa touto problematikou. Medzi pilotné analýzy možno zaradiť prácu Evans et al. (2001), ktorá aplikovaním regresnej techniky hodnotila relatívnu efektívnosť zdravotných systémov 191 krajín WHO. Použitím vstupov v podobe výdavkov na zdravotníctvo a priemerného počtu rokov návštevy školy a výstupu zastupovaného strednou dĺžkou života usúdili, že použitie dodatočných zdrojov rezultuje v lepšie verejné zdravotníctvo.

Analýzu efektívnosti zdravotných systémov krajín OECD medzi rokmi 1995-2000 pomocou Malmquistovho indexu vykonali Spinks a Hollingsworth (2005), kedy identifikovali pokles v priemernej efektívnosti systémov v spomínanom období.

Alfonso a Aubyn (2005) použitím fyzicky merateľných vstupov aplikovali na vzorke krajín OECD analýzu ich efektívnosti pomocou DEA a FDH prístupu vo vzdelaní a zdravotníctve. Záverom ich práce bolo konštatovanie, že krajiny by mohli znížiť v priemere svoje vstupy o 13 % bez ovplyvnenia produkovaného výstupu. V ďalšej práci Alfonso a Aubyn (2006) analyzovali efektívnosť zdravotných systémov krajín OECD pomocou dvojfázového prístupu. Regresovaním výstupových hodnôt efektivity získaných pomocou DEA ukázali, že neefektivita je silne zviazaná s HDP na osobu, stupňom vzdelanosti, obezitou a fajčiarskymi návykmi.

Jemai (2007) uskutočnil analýzu efektívnosti arabsky hovoriacich a afrických krajín pomocou metódy DEA a následnej regresie. Výsledkom jeho práce bolo napríklad aj konštatovanie, že arabsky hovoriace krajiny sú efektívnejšie než krajiny Afriky.

DEA bola aplikovaná taktiež v štúdii Mirmirani et al. (2008), kedy použitím výstupovo-orientovaného modelu s konštantnými výnosmi rozsahu hodnotili efektívnosť tranzitívnych krajín³ v porovnaní s krajinami OECD medzi rokmi 1997-2001, použitím strednej dĺžky života a dojčenskej úmrtnosti ako výstupov a počtom nemocničných

³Tieto krajiny v štúdii pozostávali z Albánska, Arménska, Bieloruska, Estónska, Litvy, Lotyšska, Rumunska a Ruska.

lôžok, lekárov, výdavov na zdravotníctvo a percentom detí zaočkovaných proti osýpkam ako vstupov. Najefektívnejšími krajinami spomedzi analyzovanej vzorky boli vyhodnotené Albánsko a Arménsko.

Martinez et al. (2011) použili metódu DEA a Malmquistov index pre hodnotenie efektívnosti krajín amerického kontinentu, využitím niekoľkých modelov s rozličnými vstupmi a výstupmi, ktoré obsahovali aj socio-ekonomické a environmentálne premenné. Výsledkovo sa však signifikantne nepreukázala zmena efektívnosti použitím rôznych vstupných premenných.

Ako je teda možné z prehľadu literatúry vidieť, metóda DEA zaznamenala pre hodnotenie efektívnosti zdravotných systémov najvyššiu frekvenciu použitia. To sa stalo dôvodom aplikovania danej techniky aj v tejto práci. Výhody DEA možno zhrnúť do niekoľkých bodov (Mirmirani et al., 2008; Kontodimopoulos a Niakas, 2005):

- oproti regresnej analýze nepotrebuje špecifikovať funkčnú formu medzi vstupmi a výstupmi
- zatiaľ čo regresné techniky vyjadria priemernú efektivitu skúmaných jednotiek, DEA spočíva vo vyjadrení efektívnosti relatívne vzhľadom na všetky jednotky v skúmanej množine
- má schopnosť zahrnúť do analýzy mnohonásobné vstupy a výstupy a identifikovať pre neefektívne jednotky cieľové hodnoty premenných
- pre výpočet efektívnosti nepotrebuje informácie o cenách alebo nákladoch, čím sa zvýšila jej popularita v analýzach zdravotníctva, kde tieto informácie väčšinou k dispozícii nie sú

V nasledujúcej časti bude uvedená metóda predstavená detailnejšie s jej matematickou formuláciou.

2.2 Obalová analýza dát (DEA)

Predtým, než dôjde k prezentovaniu tejto metódy, je potrebné zameniť slová firma alebo organizácia s pojmom rozhodovacia jednotka DMU (Decision Making Unit), keďže v literatúre sa v rámci hodnotenia efektívnosti zaužívalo dané označenie. Nakoľko táto časť pojednáva o zdravotných systémoch, jednotlivé DMU budú značiť zdravotné systémy skúmaných krajín (Jacobs et al., 2006).

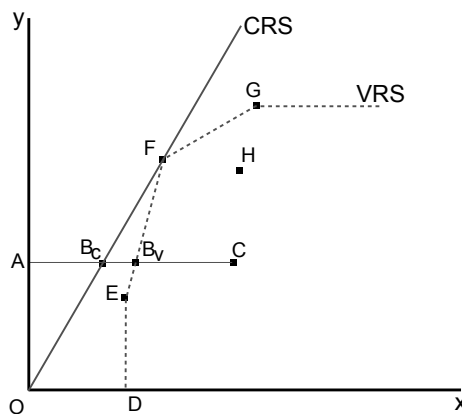
Obalovú analýzu dát formálne predstavili Charnes et al. (1978), ktorých východiskovým bodom bol Farrell (1957), ako spôsob hodnotenia efektívnosti na báze matematického lineárneho programovania. DEA vychádza z predpokladu, že produkčná

funkcia, na ktorú je uvalený predpoklad konvexity, nie je priamo pozorovateľná a preto nie je potrebná špecifikácia jej funkčnej formy. Efektívnostnú hranicu konštruuje na základe empirických dát z pozorovaných vstupov a výstupov, kde plne efektívne rozhodovacie jednotky DMU sa nachádzajú na tejto hranici a tvoria akýsi obal.

DEA je metódou kalkulácie technickej efektívnosti, ktorá môže byť orientovaná vstupne alebo výstupne. Zatiaľ čo pri vstupovo orientovanom prístupe sú jednotlivé DMU porovnávané z hľadiska minimalizácie vstupov pri danom výstupe, výstupne orientovaný prístup je založený na porovnávaní DMU z hľadiska maximalizácie výstupu, pri danej úrovni vstupov. Z hľadiska určenia hranice je taktiež dôležité rozlíšenie modelov predpokladajúcich konštantné (CRS) alebo variabilné výnosy z rozsahu (VRS).

Ilustrácia rozdielu CRS a VRS prístupov bude položená z výkladu z Coelli et al. (2005) na jednoduchom príklade modelu s jedným vstupom a jedným výstupom zobrazenom na obrázku 2.2. Neefektívne body sú porovnávané s efektívnymi vzhľa-

Obr. 2.2: CRS a VRS model



Zdroj: vlastné spracovanie na základe Jacobs et al. (2006)

dom na tvar produkčnej funkcie. Pre neefektívny bod C sa dá jeho efektivita vyjadriť ako pomer $B_c A / B_c C$ pre tvar s konštantnými a ako pomer $B_v A / B_v C$ pre tvar s variabilnými výnosmi z rozsahu. Pre prípad neefektívneho bodu C platí, že neleží v optimálnom rozsahu, keďže by bolo možné zredukovať množstvo vstupu tak, aby sa celkový výstup nezmenil. Pokiaľ všetky body neoperujú v optimálnom rozsahu, je potrebné uvažovať ako alternatívu model s variabilnými výnosmi z rozsahu. Ako vysvetľuje Smith (1997), predídeme sa tak vychýleniu výsledných hodnôt efektívnosti z dôvodu efektov rozsahovej efektivity.

2.2.1 Formulácia metódy DEA

Pri vysvetľovaní efektívnosti v kapitole 2.1.1 bol uvalený predpoklad znalosti produkčnej funkcie plne efektívnych DMU, čo však v realite nie je možné vypočítavať. Techniky na odhad tejto produkčnej funkcie sú buď z regresnej analýzy alebo pomocou odhadu z empirických dát, kde DEA je predstaviteľkou druhej z nich. Celá DEA procedúra pozostáva z dvoch krokov. V tom prvom je potrebné určiť hranicu. V druhom kroku je každej jednotke DMU priradené celkové efektívnostné skóre porovnaním jej pomeru výstupov k vstupom k pomeru, ktorý vykazujú plne efektívne jednotky DMU na hranici. Efektivita DMU je vypočítaná ako jej vzdialenosť od tejto hranice, kde efektívnosť je daná ako vážený pomer sumy výstupov ku vstupom (Jacobs et al., 2006).

Predpokladajme n zdravotných systémov produkujúcich z h rozdielnych vstupov zastupovaných vektorom $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_h)$ g rozdielnych výstupov, ktoré zastupuje vektor $\mathbf{y} = (y_1, \dots, y_g)$. Relatívna efektívnosť je tak vypočítaná vyriešením nasledujúcich rovníc pre každý zdravotný systém v uvažovanej množine (Jacobs et al., 2006):

$$\max_{\mathbf{u}, \mathbf{v}} \frac{\mathbf{u}_i^T \mathbf{y}_i}{\mathbf{v}_i^T \mathbf{x}_i} \quad (2.1)$$

$$\text{za podmienok:} \quad \begin{aligned} \frac{\mathbf{u}_i^T \mathbf{y}_j}{\mathbf{v}_i^T \mathbf{x}_j} &\leq 1 \quad \forall j = \{1, \dots, n\} \\ \mathbf{u}_i, \mathbf{v}_i &\geq 0 \end{aligned}$$

kde \mathbf{y}_i označuje vektor výstupov vyprodukovaných zdravotným systémom krajiny i , \mathbf{x}_i predstavuje vektor množstva vstupov použitých zdravotným systémom krajiny i , \mathbf{u}_i a \mathbf{v}_i sú váhy priradené vektorom výstupov a vstupov krajiny i .

Matematickým programovaním nájdeme množinu váh vstupov a výstupov, ktoré maximalizujú efektívnosť zdravotného systému krajiny i pri rešpektovaní podmienky, že miera efektívnosti všetkých ostatných systémov nie je väčšia ako 1. Tento postup je nutno aplikovať pre každú krajinu, teda celkovo n -krát. Ako vysvetľujú Jacobs et al. (2006), takto formulovaný problém vyúsťuje v nekonečný počet riešení. Pokiaľ je $(\mathbf{u}_i^*, \mathbf{v}_i^*)$ riešením daného maximalizačného problému, potom aj $(\alpha \mathbf{u}_i^*, \alpha \mathbf{v}_i^*)$, kde $\alpha > 0$, je riešením tohto problému (Coelli et al., 1998). K dosiahnutiu konečného počtu riešení sa na čitateľa alebo menovateľa v efektívnostnom pomere ukladá dodatočné obmedzenie, aby jeho hodnota bola 1 (napríklad $\mathbf{v}_i^T \mathbf{x}_i = 1$) (Jacobs et al., 2006).

Pre ďalšiu špecifikáciu modelu je nutné rozlíšiť vstupne alebo výstupne orientované

modely s konštantnými alebo variabilnými výnosmi z rozsahu, ktoré tvoria základné členenie metódy DEA, ako popisujú Coelli et al. (2005). V literatúre však možno nájsť početnejšie množstvo modelov spájajúcich sa s touto metódou. Tieto modely sú však odvodené z vyššie zmieňovaných základných modelov a pre účely tejto práce použité neboli. Dôvodom by bola jednak neprehľadnosť celej práce, na druhej strane to bola práca s voľne dostupným programom, ktorý tieto špecifické modely neobsahoval.

Príznačným problémom v rámci DEA je vysporiadanie sa so sklzmi, ktoré predstavujú pozorovania ležiace na vertikálnej alebo horizontálnej časti efektívnostnej hranice. Ako uvádzajú Jacobs et al. (2006), tieto body sú efektívne z hľadiska definície, ktorú uviedol Farrell (1957), avšak pri striktnejšom definovaní efektívnych bodov z hľadiska nulových sklzov ich už za efektívne považovať nemožno. Táto striktnejšia definícia korešponduje s definíciou efektívnosti akú uviedol Koopmans (1951). Keďže sa z hľadiska dostupnej literatúry jedná o kontroverznú problematiku (Jacobs et al., 2006), v tejto práci sa od manipulácie s týmito bodmi upúšťa. Pre podrobnejší popis alternatívnych modelov je odporúčaná napríklad literatúra Cooper et al. (2007).

2.2.2 Vstupne orientovaný DEA model

Vstupne orientovaný model s konštantnými výnosmi z rozsahu (ďalej len CRS-I) predstavuje základný model navrhnutý Charnes et al. (1978). Do rovnice (1.1) je na čitateľa uvalené obmedzenie $\mathbf{v}_i^T \mathbf{x}_i = 1$ pre konečný počet riešení tohto maximalizačného problému. Dostávame tak:

$$\max_{\nu, \mu} \nu_i^T \mathbf{y}_i \quad (2.2)$$

$$\begin{aligned} \text{za podmienok:} \quad & \mu_i^T \mathbf{x}_i = 1 \\ & \nu_i^T \mathbf{y}_j - \mu_i^T \mathbf{x}_j \leq 0 \quad \forall j = \{1, \dots, n\} \\ & \nu_i, \mu_i \geq 0 \end{aligned} \quad (2.3)$$

Prevedením tohto obmedzenia sa lomená forma pretransformuje do multiplikačnej formy. Keďže maximalizácia a minimalizácia sú v lineárnom programovaní duálnymi problémami, multiplikačnú formu možno ďalej pretransformovať do obáľkovej formy, ktorá je s pôvodnou formou ekvivalentná. Ako vysvetľujú Charnes et al. (1978), výhodou takto prevedenej transformácie je menší počet obmedzení a výsledné odhadovanie len $n + 1$ parametrov, zatiaľ čo multiplikačná forma ich odhaduje v počte

$n + h$. Minimalizačný problém vo forme obáľkovej formy vyzerá nasledovne:

$$\min_{\lambda, \theta} \theta \quad (2.4)$$

$$\begin{aligned} \text{za podmienok:} \quad & -\mathbf{y}_i + \lambda \mathbf{Y} \geq 0 \\ & \theta \mathbf{x}_i - \lambda \mathbf{X} \geq 0 \\ & \theta, \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (2.5)$$

kde λ predstavuje $n \times 1$ vektor konštánt; \mathbf{x}_i a \mathbf{y}_i predstavujú vstupné a výstupné vektory zdravotného systému krajiny i ; \mathbf{X} a \mathbf{Y} sú vstupné a výstupné matice reprezentujúce dáta všetkých skúmaných krajín; θ zobrazuje relatívnu efektívnosť krajiny i , spĺňajúcu podmienku $\theta \leq 1$, kedy $\theta = 1$ indikuje hraničný bod a teda plnú technickú efektívnosť z hľadiska práce Farrella (1957). Podobne ako v predchádzajúcich problémoch, je potrebné ho vyriešiť n -krát, raz pre každý skúmaný zdravotný systém.

Tento DEA problém má nasledovnú interpretáciu. Jeho cieľom je znížiť množstvo vstupu \mathbf{x}_i do najväčšej možnej miery tak, aby sa ešte stále nachádzal v prípustnej množine vstupov. Tento pokles zabezpečí projekciu efektívneho bodu na hranicu, ktorý je lineárnou kombináciou zvyšných pozorovaných bodov z hranice. Takto projektovaný bod musí splniť podmienky stanovené v obmedzeniach daného problému.

Ako uvádzajú Coelli et al. (2005), predpoklad konštantných výnosov z rozsahu je vhodný iba pokiaľ by všetky skúmané zdravotné systémy operovali v optimálnom rozsahu. V praxi však tento predpoklad nie je reálny, preto je potrebné uvažovať variabilné výnosy z rozsahu. Model s variabilnými výnosmi z rozsahu vznikne modifikáciou CRS modelu pridaním obmedzenia konvexity $\mathbf{11}^T \lambda = 1$ do rovnice 2.4, kde $\mathbf{11}$ predstavuje $n \times 1$ vektor jednotiek.

Druhou možnosťou, ako vypočítať technickú efektívnosť, je merať ju ako proporcionálny nárast v produkcii výstupov, pri fixnej hladine vstupov (výstupne orientovaný DEA model). Tento prístup však v tejto práci, ako bude neskôr objasnené, použitý nebol. Z toho dôvodu sa v tejto časti bližšie nepopisuje.

2.2.3 Environmentálne premenné v DEA

Štandardné modely DEA (predstavené v predošlej časti) predpokladajú, že každá z jednotiek DMU zahrnutá v analýze produkuje z podobných vstupov podobné výstupy a operuje v podobnom prostredí. Predpoklad podobného prostredia je v realite

narušený a tak je potrebné faktory popisujúce rozdiely medzi jednotlivými prostrediami do analýzy zakomponovať (Jahanshahloo et al., 2010). Existuje niekoľko spôsobov, akými je možné environmentálne premenné do DEA začleniť. Každý z nižšie navrhnutých spôsobov však obsahuje istý druh limitácie. Fried et al. (2002) poznamenávajú, že táto otázka tak zostáva stále aktívnou a nevyriešenou súčasťou DEA analýzy.

Jedným zo spôsobov ošetrovania environmentálnych premenných je rozdelenie vzorky skúmaných jednotiek DMU do jednotlivých kategórií vzhľadom na tieto premenné a aplikovať DEA na každú podmnožinu skúmaných jednotiek.⁴ Tento prístup bol navrhnutý autormi Charnes et al. (1981), avšak problém je priamo ukrytý v týchto premenných. Jacobs et al. (2006) vysvetľujú, že environmentálne premenné nie sú vo všeobecnosti kategorické a tak tento spôsob možno aplikovať iba v obmedzených prípadoch.

Druhým spôsobom je zakomponovať environmentálne premenné priamo do DEA, použitím modelu s variabilnými výnosmi z rozsahu (Lovell, 2000). Banker a Morey (1986) a Coelli et al. (1998) uvádzajú, že jednotlivé jednotky DMU budú porovnávané len s jednotkami operujúcimi v rovnakom alebo horšom prostredí. Problém nastáva vo výsledných hodnotách efektívnosti, keďže jednotky operujúce v najhorších podmienkach budú automaticky pokladané za efektívne.

Alternatívnym spôsobom je zahrnutie dvoj- alebo trojfázového prístupu. V dvojfázovom prístupe je v prvom kroku použitý DEA model bez environmentálnych premenných a následne sú výsledné hodnoty efektivity vysvetľované regresnou analýzou (v literatúre sa vyskytli modely OLS a Tobit) pomocou faktorov prostredia. Použitím hodnôt efektivity ako vysvetľovanej premennej však dochádza k porušeniu klasického predpokladu regresie, keďže závislá premenná obsahuje významne korelované hodnoty (Simar a Wilson, 2004). Ďalším možným spôsobom je trojfázový prístup, kedy v tretej fáze sú originálne dáta prispôbené environmentálnym premenným a následne použité ako vstupné údaje do DEA. Existujú však rôzne predefinovania týchto prístupov. Diskusiu ich použitia a obmedzení s nimi spojenými možno nájsť napr. v Saati et al. (2011).

Keďže však neexistuje konsenzus na zakomponovanie determinantov mimo kontroly zdravotného systému do DEA analýzy, od tohto kroku bolo v tejto práci kompletne upustené. Výsledky analýzy tak budú prevádzané s určitou dávkou opatrnosti, keďže

⁴Jacobs et al. (2006) ilustrujú príklad s hodnotením efektívnosti nemocníc, kde možno vzhľadom na environmentálnu premennú forma vlastníctva rozdeliť pôvodnú množinu jednotiek DMU na podmnožiny súkromných a verejných nemocníc.

faktory prostredia môžu hrať signifikantnú rolu z hľadiska ich dopadu na efektívnosť systémov zdravotníctva.

2.2.4 Nevýhody DEA prístupu

Napriek výhodám diskutovaným vyššie existuje niekoľko obmedzení spájajúcich sa s danou metódou. Medzi hlavné obmedzenia možno zaradiť (Coelli et al., 2005; Jacobs et al., 2006):

- DEA je citlivá na zaradenie dodatočných vstupov alebo výstupov do analýzy, čo vyúsťuje k odchýlkam vo výsledných efektívitách skúmaných objektov.
- Nezaradenie dôležitých vstupov alebo výstupov vyúsťuje k vychýleným výsledkom.
- Nízky počet pozorovaní spôsobuje vyššie množstvo DMU nachádzajúcich sa na efektívnej hranici. Zapojenie vyššieho množstva jednotiek DMU do analýzy môže znížiť priemernú efektívnosť, keďže efektívnosť je v DEA vyjadrená relatívne k plne efektívnym jednotkám DMU.
- DEA je taktiež citlivá na množstvo vstupov a výstupov vzhľadom na počet skúmaných jednotiek DMU v analýze. Banker et al. (1989) navrhujú, aby počet skúmaných DMU bol minimálne tri krát väčší ako množstvo použitých vstupov a výstupov v analýze.
- DEA v spôsobe akým je formulovaná neberie ohľad na chyby meraní a extrémne body vybočujúce zo súboru zvyšných bodov analýzy (*outliers*). Pokiaľ sa tieto problémy v prevedenej analýze objavia, dôsledkom môže byť buď vychýlenie odhadu efektívnosti pre jednotlivý skúmaný objekt alebo pri vyššej náhodnej fluktuácii môže dokonca dôjsť k posunu efektívnej hranice všetkých DMU, čo spôsobí vychýlenie v odhadoch efektívnosti všetkých skúmaných objektov.

Špecifikácia modelu a vyhodnotenie analýzy

V tejto kapitole bude prevedené zhodnotenie technickej efektívnosti slovenského zdravotného systému podľa modelu DEA predstaveného v predchádzajúcej časti. Nasledujúce sekcie prevedú čitateľa formuláciou modelu na základe teoretických podkladov rozpracovaných v kapitole 2, vyhodnotením efektívnosti Slovenska v produkcii zdravotníctva relatívne ku krajinám EÚ-27 a následne budú tieto výsledky podrobené diskusii. Analyzovaný bude rok 2008.

3.1 Dáta

Skúmané údaje reprezentujú indikátory popísané v kapitole 1. Nevýhodou DEA prístupu je však citlivosť na počet analyzovaných jednotiek vzhľadom na množstvo premenných zahrnutých do modelu. Autor tejto práce vychádzal z návrhu od Bankera et al. (1989), aby počet DMU bol minimálne tri krát väčší ako počet DMU v analýze. Keďže počet ukazovateľov signifikantne prevyšuje množstvo doporučených premenných, je potrebné niektoré z nich vylúčiť. V prvom kroku budú premenné zredukované priamo. V druhej fáze bude dimenzia premenných znížená pomocou korelačnej analýzy a Metódy hlavných komponentov (PCA analýzy).¹

1. krok zníženia dimenzie dát

Množina indikátorov výdajov na zdravotnú starostlivosť bola zredukovaná odstránením mieritka ukazovateľa vzťahujúceho sa k % HDP. Zdôvodnenie ponúkajú napr. Verhoeven et al. (2007), ktorí pripomínajú, že meranie v % HDP podhodnocuje kúpnu silu v bohatších krajinách relatívne ku chudobnejším. Podporujú to tým, že porovnateľný balík zdravotných služieb bude v chudobnejšej krajine stáť menej ako % HDP v bohatšej krajine. Z uvažovanej množiny tak budú do druhého kroku uvažované celkové a verejné výdaje na zdravotnú starostlivosť na osobu v \$ prispôsobených parite kúpnej sily.

¹Principal Component Analysis

U indikátorov zdravia matiek a detí, ktoré zahrňovali percento detí zaočkovaných proti záškrtu, tetanu, čiernemu kašľu, osýpkam, detskej obrne, chrípke a ružienke na 100 000 detí, bol zredukovaný počet vytvorením nového indikátoru z pôvodných premenných, metódou spriemerovania percentuálnych hodnôt pre jednotlivé krajiny. Novovytvorený indikátor bol označený názvom „priemerné percento zaočkovaných detí proti vybraným chorobám na 100 000 detí“.

Podobným spôsobom došlo k zníženiu dimenzie množiny premenných u počtu prepustení z nemocnice na uvažované choroby z kapitoly 1. Vytvorenie novej premennej, „celkový počet prepustení z nemocnice na 100 000 obyvateľov“, dosiahnutej súčtom pôvodných ukazovateľov nebude mať dopad na prevedenie analýzy, keďže informácia o celkovom počte prepustení je priamo ukrytá pod týmto číslom. Rovnaký spôsob bol aplikovaný pre incidencie chorôb, kde boli počty prípadov zlúčené do premennej s názvom „výskyt prípadov vyčlenených chorôb na 100 000 obyvateľov“.

Po aplikovaní uskutočnených zmien sa však stále nepodarilo naplniť cieľovú požiadavku počtu premenných. Preto bude v druhom kroku aplikovaná korelačná analýza vstupov a výstupov spolu s metódou PCA, na základe ktorých budú opäť niektoré premenné z výsledného modelu vylúčené.

2. krok zníženia dimenzie dát

Predtým než dojde k prevedeniu druhej fázy redukcie dimenzie dát, je potrebné vyčlenené ukazovatele rozdeliť na vstupné a výstupné údaje. Vstupné ukazovatele podrobujúce sa ďalším fázam analýzy budú predstavovať: celkové výdaje na zdravotnú starostlivosť v \$ PPP, verejné výdaje na zdravotnú starostlivosť v \$ PPP, počet akútnych lôžok na 100 000 obyvateľov, počet psychiatrických postelí na 100 000 obyvateľov, počet lekárov na 100 000 obyvateľov, počet zubárov na 100 000 obyvateľov, počet lekárnikov na 100 000 obyvateľov, priemerné percento zaočkovaných detí proti vybraným chorobám na 100 000 detí a počet ambulantných kontaktov na osobu za rok. Výstupné premenné boli vyčlenené na: strednú dĺžku života pri narodení, mieru dojčenskej úmrtnosti na 1 000 narodení, pravdepodobnosť úmrtia do 5 rokov života od narodenia na 1 000 narodení, DALE, úmrtnosť matiek na 100 000 narodení, SDR všetkých príčin na 100 000 obyvateľov, celkový počet prepustení z nemocnice na 100 000 obyvateľov, výskyt prípadov vyčlenených chorôb na 100 000 obyvateľov a počet nemocničných hospitalizácií na 100 pacientov.

Takto vymedzené vstupné a výstupné premenné boli podrobené korelačnej analýze v programe *gretl* 1.9.4. Výsledky hodnôt korelácií sú uvedené v tabuľkách 3.1 a 3.2. Pozornosť bola venovaná hodnotám korelačných koeficientov väčších ako 0.8, na základe ktorých autor niektoré premenné z výsledného modelu vylúčil.

Tabuľka 3.1: Korelačná analýza vstupov

tot_exp	pub_exp	amb_con	acc_beds	psych_beds	doct_	dent_	pharm_	p_vacc	
1,0000	0,9685	-0,4367	-0,3375	0,1025	0,1486	0,1301	0,3252	-0,3600	tot_exp
	1,0000	-0,3905	-0,3116	0,1358	0,0849	0,0415	0,3324	-0,3433	pub_exp
		1,0000	0,4646	-0,0267	0,0847	-0,2228	-0,1011	0,4055	amb_con
			1,0000	0,1608	0,0992	0,0113	-0,3222	0,0859	acc_beds
				1,0000	-0,0674	-0,1012	0,3155	-0,2135	psych_beds
					1,0000	0,5157	0,0860	-0,0028	doct_
						1,0000	-0,0597	0,2447	dent_
							1,0000	-0,2612	pharm_
								1,0000	p_vacc

Zdroj: vypočítané v programe gretl 1.9.4

Tabuľka 3.2: Korelačná analýza výstupov

hosp_	life_exp	inf_mor	mor_5	DALE	mor_m	sdr_all	dis_inc	hos_disch	
1,0000	-0,4506	0,2397	0,2701	-0,4097	0,1486	0,4668	0,3791	0,8919	hosp_
	1,0000	-0,6833	-0,6993	0,9747	-0,2583	-0,9869	-0,5749	-0,5135	life_exp
		1,0000	0,9975	-0,6402	0,4710	0,6790	0,4687	0,1733	inf_mor
			1,0000	-0,6514	0,4746	0,6913	0,4849	0,1991	mor_5
				1,0000	-0,3023	-0,9775	-0,5686	-0,4664	DALE
					1,0000	0,3110	0,2147	-0,0267	mor_m
						1,0000	0,5830	0,5017	sdr_all
							1,0000	0,4592	dis_inc
								1,0000	hos_disch

Zdroj: vypočítané v programe gretl 1.9.4

Takmer jednotková hodnota korelácie medzi celkovými a verejnými výdajmi na zdravotnú starostlivosť nie je ničím prekvapivá, keďže zvýšenie verejných výdajov vyvolá automaticky zvýšenie celkových výdajov. Autor považuje za zaujímavejšie zhodnotiť, ako efektívne sú využívané verejné zdroje, preto z ďalšej fázy vylučuje premennú celkových výdajov na zdravotnú starostlivosť. Tretej fáze tak bude podrobených 8 vstupov.

Korelačná hodnota blízko čísla 1 medzi strednou dĺžkou života a indikátorom DALE môže byť objasnená na základe hypotézy dynamického ekvilibria, ktorú popísal Mantton (1982). Na základe tejto hypotézy rastie stredná dĺžka života v plnom zdraví rovnakou mierou akou stredná dĺžka života. Autor tak opäť vykonal rozhodnutie o tom, ktorý z ukazovateľov eliminovať. Keďže sa v literatúre skúmajúcej efektívnosť zdravotných systémov objavila stredná dĺžka života vo väčšom množstve, konečný model bude od indikátoru DALE abstrahovať.

Vyššia korelačná hodnota medzi indikátormi dojčenskej úmrtnosti a pravdepodobnosti úmrtia dieťaťa do 5 roku života je v súlade s intuitívnym predpokladom ich návaznosti. Do finálneho modelu bude, z rovnakého dôvodu ako v predchádzajúcom prípade, ponechaný ukazovateľ miery dojčenskej úmrtnosti na 1 000 narodení.

Vysoké negatívne korelačné koeficienty medzi štandardizovanou mierou úmrtí zo všetkých príčin na 100 000 obyvateľov a strednou dĺžkou života zodpovedajú predpokladu, že vyššie miery úmrtí budú mať negatívny účinok na strednú dĺžku života. Keďže je stredná dĺžka života častejším faktorom uplatňujúcim sa v analýzach, vypustená bude štandardizovaná miera úmrtí.²

²Podobne, vysoký negatívny korelačný koeficient zaznamenala dvojica DALE a štandardizo-

V tretej fáze bude použitý spôsob redukcie dimenzie dát pomocou Metódy hlavných komponentov (PCA). V nasledujúcej časti bude tento prístup objasnený bližšie.

3.1.1 Metóda hlavných komponentov

Metóda hlavných komponentov predstavuje prístup, na základe ktorého je možné redukovať dimenziu dát s čo najmenšou stratou informácií. PCA z pôvodných ukazovateľov vytvorí premenné nové (označované ako hlavné komponenty), ktoré sú lineárnou kombináciou pôvodných premenných, pričom ich maximálny počet neprevyšuje množstvo originálnych ukazovateľov. Zmyslom prevedenia tejto metódy je zistiť, koľko percent variability v dátach reprezentujú jednotlivé komponenty, ktoré sú medzi sebou nekorelované a zoradené podľa ich variancií v klesajúcom poradí. Najväčšia variabilita dát je reprezentovaná prvým komponentom (PC1), druhá najvyššia druhým komponentom (PC2), až pokiaľ nie je vysvetlená celková variabilita. Aplikovanie tejto metódy vyžaduje normalizačnú podmienku nulovej strednej hodnoty originálnych premenných. Dôsledkom tohto predpokladu môžu hodnoty novovytvorených indikátorov nadobúdať aj záporné hodnoty, čo je však pre aplikovanie DEA neprípustné (Alfonso a Aubyn, 2006). Z tohto dôvodu budú výsledné hodnoty navýšené o najnižšiu hodnotu v absolútnej hodnote spolu s pripočítaním čísla 1, teda spôsobom, ktorý aplikovali vo svojej štúdii Alfonso a Aubyn (2006).

PCA metóda bola v ďalšom kroku aplikovaná na množinu vstupov a výstupov s cieľom zníženia dimenzie premenných a zachovania čo najväčšieho množstva variability pôvodných dát. Predtým než dojde k aplikovaniu PCA, je potrebné výstupné premenné upraviť. Technika hodnotenia efektívnosti predstavená v tejto práci požaduje, aby výstupy zodpovedali podmienke ich maximalizácie v zmysle „vyššia hodnota je žiadanejšia“. Aplikovaný spôsob ošetrenia danej požiadavky bude totožný s metódou, ktorú použili Babčanec a Bajus (2010). Nežiaduce výstupy tak boli upravené uplatnením vzorca:

$$V_i = 1 - \frac{O_{ij} - \min O_i}{\max O_i - \min O_i} \quad (3.1)$$

kde V_i označuje novú premennú, vytvorenú transformáciou pôvodného i -teho výstupu O_i a O_{ij} predstavuje hodnotu i -teho výstupu, vyprodukovaného krajinou j . Stredná dĺžka života ako žiaduci výstup bola taktiež upravená aplikovaním vzorca (Babčanec a Bajus, 2010):

$$V_i = \frac{O_{ij} - \min O_i}{\max O_i - \min O_i} \quad (3.2)$$

vaná miera úmrtí. Nakoľko bol indikátor DALE z ďalšej fázy vylúčený, tento výsledok nebol ďalej rozoberaný. Opäť je však medzi týmito indikátormi možné hľadať rovnaký vzťah ako pri strednej dĺžke života a štandardizovanej miere úmrtí.

Výsledné premenné tak, ako uvádzajú zmieňovaní autori, spĺňajú cielenú požiadavku ich maximalizácie. Následne bola na transformované výstupy aplikovaná metóda PCA v programe *gretl* 1.9.4.

Tabuľka 3.3: Metóda hlavných komponentov - výstupy

Eigenanalysis of the Covariance Matrix			
Component	Eigenvalue	Proportion	Cumulative
1	0,2290	0,5338	0,5338
2	0,0938	0,2186	0,7524
3	0,0531	0,1237	0,8761
4	0,0303	0,0705	0,9467
5	0,0180	0,0420	0,9886
6	0,0049	0,0114	1,0000

Eigenvectors (component loadings)						
Variable	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6
pca_hos_disch	0,391	0,512	0,128	0,005	-0,025	0,754
pca_dis_inc	0,346	-0,049	-0,169	-0,915	-0,004	-0,112
pca_mor_m	0,203	-0,535	0,751	-0,047	-0,304	0,120
pca_inf_mor	0,354	-0,432	-0,096	0,153	0,795	0,152
pca_hosp_	0,419	0,475	0,415	0,129	0,212	-0,604
pca_life_exp	0,620	-0,194	-0,457	0,348	-0,480	-0,131

Tabuľka zobrazuje výsledky PCA metódy aplikovanej na množinu transformovaných výstupov. Prvé dva komponenty vysvetľujú až 75,24 % variability pôvodných dát, čo bolo dôvodom ich použitia do finálneho modelu.³

Vstupy podrobené PCA analýze neboli. Ako dôvod slúžila obtiažnejšia interpretácia výsledkov a nemožnosť presnejšie určiť, v ktorých faktoroch je relatívna pozícia slovenského zdravotníctva horšia. Preto boli vykonané zmeny v pôvodnej množine vstupov. Počet lekárov, lekárnikov a zubárov na 100 000 obyvateľov bol zlúčený do premennej označenej názvom „počet vybraných pracovníkov v zdravotníctve na 100 000 obyvateľov“ a počet akútnych a psychiatrických lôžok do indikátoru s názvom „počet nemocničných lôžok na 100 000 obyvateľov“. Do finálneho modelu tak bude začlenených 5 vstupov a 2 výstupy.

3.2 Formulácia modelu

Postup vo formulácii modelu DEA bol vykonaný podľa odporúčaných krokov navrhnutých v Jacobs et al. (2006). Tie obsahovali:

³V praxi sa na výber komponentov používa mnoho kritérií, spomenúť možno najmä Kaiserovo kritérium hovoriace o zapojení hlavných komponentov majúcich vlastné čísla väčšie ako priemerná hodnota všetkých vlastných čísel. V istých prípadoch však zostáva v modeli viac premenných, preto sú zaužívané menej formálne odporúčania, akými sú napr. vysvetlenie variability o veľkosti vyššej ako 70 %.

- Stanovenie výnosov z rozsahu v modeli

Ako už bolo spomenuté v kapitole 2, predpoklad konštantných výnosov z rozsahu je možné aplikovať len vtedy, pokiaľ by všetky jednotky DMU (v tomto prípade krajiny) ležali v optimálnom rozsahu. V zdravotníctve však často organizácie operujú v neefektívnom rozsahu z dôvodu nedokonalkej konkurencie, regulačných obmedzení alebo obmedzení z hľadiska financovania (Jacobs et al., 2006). Preto budú vo výslednom modeli uvažované ako konštantné, tak aj variabilné výnosy z rozsahu.

- Určenie orientácie modelu

Pri vymedzení orientácie modelu na vstupy alebo výstupy je potrebné vykonať rozhodnutie o tom, ktoré parametre má možnosť potencionálny manažér kontrolovať (Jacobs et al., 2006). V zdravotníctve možno do istej miery predpokladať, že počet vybraných zdravotníckych pracovníkov, nemocničných lôžok, výdajov na zdravotnú starostlivosť alebo dokonca ambulantných kontaktov je manažér schopný regulovať.⁴ V ďalšom postupe tak bude uvažovaný vstupne orientovaný model. To umožní zhodnotiť, ako efektívne jednotlivé DMU, v porovnaní s ostatnými jednotkami, využívajú svoje zdroje.

- Špecifikáciu modelu na použitie vstupov a výstupov

Po redukcii dimenzie dát boli vyčlenené vstupy na: verejné výdaje na zdravotnú starostlivosť v \$ PPP, počet nemocničných lôžok na 100 000 obyvateľov, počet vybraných zdravotníckych pracovníkov na 100 000 obyvateľov, priemerné percento zaočkovaných detí proti vybraným chorobám na 100 000 detí a počet ambulantných kontaktov na osobu za rok. PCA analýza bola aplikovaná na indikátory zahŕňujúce strednú dĺžku života pri narodení, mieru dojčenskej úmrtnosti na 1 000 narodení, úmrtnosť matiek na 100 000 narodení, celkový počet prepustení z nemocnice na 100 000 obyvateľov, výskyt prípadov vyčlenených chorôb na 100 000 obyvateľov a počet nemocničných hospitalizácií na 100 pacientov. Po prevedení spomínanej metódy boli, ako výstupy, do výsledného modelu začlenené 2 komponenty (označené ako P1 a P2) vysvetľujúce 75,24 % variability pôvodných dát.

Senzitivita uskutočnenej analýzy bola prevedená špecifikovaním 3 rôznych modelov: DEA1 obsahujúci všetky vyčlenené premenné, DEA2 nezahŕňajúci premennú priemerného percenta zaočkovaných detí (keďže medzi jednotlivými krajinami nie je v tomto indikátore veľká variabilita) a DEA3, ktorý navyše neobsahoval premennú počtu ambulantných kontaktov (nakolko je jej použitie v modeli ako vstup, sporné).

⁴Po zavedení poplatkov za užívanie zdravotnej starostlivosti v rámci zásadnej reformy prebiehajúcej v rokoch 2002-2006, Zajac ai. (2004) na základe údajov z najväčšej zdravotnej poisťovne na Slovensku vyhodnotili pokles počtu návštev lekárov primárnej starostlivosti v druhom polroku 2003 o 10 % v porovnaní s rovnakým obdobím roku 2002. Vyššiu redukciu zaznamenal v identickom období počet návštev oddelenia prvej pomoci, a to o 13 %.

Jacobs et al. (2006) poznamenávajú, že senzitívna analýza prevedená predefinovaním modelov ostáva jedným z hlavných spôsobov ošetrenia nesprávnej špecifikácie modelov, nakoľko DEA neposkytuje diagnostické štatistiky odhalenia tohto problému.

- Spôsob zahrnutia environmentálnych premenných

Keďže neexistuje konsenzus na začlenenie premenných mimo kontroly potencionalneho manažéra, v tejto práci bude od ich ošetrenia kompletne upustené. V diskusii výsledkov uskutočnenej analýzy však bude braný ohľad na ich nezačlenenie.

Nasledujúca časť poskytne výsledky vyššie formulovaných modelov. Analýza bola prevedená v programe *DEAP verzia 2.1*. Kompletné výsledky všetkých troch špecifikácií s CRS a VRS variantami sú k dispozícii v prílohach.

3.3 Výsledky

Sumárne štatistiky výsledkov modelov pre CRS a VRS varianty znázorňuje tabuľka 3.4. Priemerná efektívnosť krajín v modeli DEA1 dosiahla 89,5 % pri konštantných a 96,1 % pri variabilných výnosoch z rozsahu, čo sú pomerne vysoké hodnoty. V rámci senzitívnej analýzy boli preto aplikované ďalšie dve špecifikácie. Modely DEA2 a DEA3 už poskytovali nižšie hodnoty a takmer rovnaké štatistické ukazovatele. Priemerná efektívnosť EÚ-27 sa pohybovala v okolí 85 % pre CRS a 90 % pre VRS. Pod predpokladom VRS vyhodnotí DEA viac plne efektívnych krajín v porovnaní s CRS variantou, čo plne korešponduje s výsledkami prevedenej analýzy. Pre rozbor stability výsledkov efektívnosti jednotlivých krajín bol v programe *gretl 1.9.4* aplikovaný Spearmanov korelačný koeficient.⁵ Stabilita poradia krajín bola identifikovaná vo všetkých prípadoch na 1% hladine významnosti s hodnotou koeficientov nad 0,8, čo signalizuje stabilitu výsledkov bez ohľadu na použitý predpoklad výnosov z rozsahu.

DEA1 model vyhodnotil 9 plne efektívnych krajín pri konštantných a 14 pri variabilných výnosoch z rozsahu. Vysoké priemerné hodnoty efektívnosti korešpondujú s vlastnosťou DEA, že pri zvýšenom počte premenných vzhľadom ku skúmaným jednotkám DMU v analýze môže dochádzať k nadhodnoteniu výsledkov. Spomínaný model identifikoval efektívnosť slovenského zdravotného systému pri CRS na 81,5 % a VRS na 92,3 %. Výsledné hodnoty sa v oboch prípadoch nachádzajú jednak pod priemerom krajín EÚ-27, ale aj EÚ-15.

Model DEA2 definovaný vylúčením premennej priemerného percenta zaočkovaných detí na vybrané choroby z pôvodného modelu vykazoval pri CRS 8 efektívnych

⁵Výsledky prevedeného testu v prílohe.

Tabuľka 3.4: Špecifikácie DEA CRS a VRS modelov a výsledky efektívnosti

	DEA1 CRS	DEA2 CRS	DEA3 CRS
Stredná hodnota	0,895	0,851	0,847
Medián	0,897	0,876	0,876
Minimum	0,676	0,489	0,489
Maximum	1,000	1,000	1,000
Smerodatná odchýlka	0,0997	0,15	0,149
Počet plne efektívnych systémov	9	8	7
Efektívnosť Slovenska	0,815	0,799	0,799

	DEA1 VRS	DEA2 VRS	DEA3 VRS
Stredná hodnota	0,961	0,899	0,894
Medián	0,897	0,973	0,932
Minimum	0,868	0,622	0,622
Maximum	1,000	1,000	1,000
Smerodatná odchýlka	0,0481	0,119	0,120
Počet plne efektívnych systémov	14	13	13
Efektívnosť Slovenska	0,923	0,840	0,840

krajín, zatiaľ čo pri VRS 13. Po odstránení jedného z indikátorov v množine vstupov došlo k zníženiu strednej hodnoty efektívnosti všetkých krajín Európskej únie na 85,1 % pri CRS a 89,9 % pri VRS variante. Slovenský systém zdravotníctva, s hodnotou efektívnosti 79,9 % a 84 % pri CRS a VRS variante, sa však stále vyskytoval pod priemernou hodnotou ako krajín EÚ-27, tak aj EÚ-15.

Po eliminácii počtu ambulantných kontaktov došlo k redukcii počtu efektívnych krajín u modelu CRS na 7, avšak totožné množstvo krajín (13) bolo identifikovaných pri VRS variante. Nemennosť priemerných hodnôt efektívnosti oproti DEA2 modelu deklarujú priemery z oboch variánt, dosahujúce približne rovnaké čísla a taktiež stálosť skóre efektívnosti jednotlivých krajín, určená Spearmanovým korelačným koeficientom, o priemernej hodnote 99 %.

3.3.1 DEA výsledky slovenského zdravotníctva

Pri detailnejšom vyhodnotení výsledkov Slovenska je potrebné nazrieť na finálne evaluácie projekčných hodnôt z jednotlivých modelov. Ako napovedajú výsledné čísla, slovenský zdravotný systém by mohol súčasný stav zdravotníctva, daný vybranými ukazovateľmi, produkovať aj s nižším množstvom vstupov. Každú organizáciu, v tomto prípade štát, zaujíma, ako je nakladané s verejnými zdrojmi. Priemerné hodnoty výsledkov zo všetkých modelov však naznačujú, že v porovnaní so štátmi Európskej únie by mohol byť výstup vytváraný aj s nižším objemom verejných výdajov na zdravotnú starostlivosť. Konkrétne, pre jednotlivé modely DEA1, DEA2 a

DEA3 bolo vyhodnotené zníženie po poradí o 13 % a o 18 % (rovnako pre DEA2 a DEA3).

Pohľad na počet ambulantných kontaktov na osobu a rok už pri porovnaní indikátorov načrtnutom v kapitole 1, stanovil najhoršiu pozíciu Slovenska v rámci EÚ-27. Výsledky modelov DEA1 a DEA2 určili, že, po poradí, priemerným znížením o 1.8 a 2.5 z počtu lekárskejších návštev, by mohol byť produkovaný identický výstup. V ďalšej podkapitole budú tieto výsledky diskutované detailnejšie s navrhnutím možnosti riešenia.

Podobne, vzhľadom ku krajinám Európskej únie bol v úvodnej časti práce identifikovaný relatívne vysoký počet nemocničných lôžok. Výsledky vyššie definovaných modelov potvrdili nutnosť redukcie týchto kapacít, a to priemerne za všetky modely o 59 lôžok na 100 000 obyvateľov. Značné rozdiely oproti EÚ-27 boli vyzorované najmä u počtu akútnych lôžok, preto nasledujúca časť bude zameraná na riešenie tohto druhu nemocničných postelí.

Z hľadiska počtu vybraných zdravotníckych pracovníkov vyhodnotili jednotlivé modely taktiež zníženie stavov, čo však odporuje výsledkom porovnania indikátorov z kapitoly 1. Preto bude v ďalšej podkapitole venovaná špeciálna pozornosť diskusii tohto výsledku. Určené špecifikácie modelov vyhodnotili priemernú redukcii o 51 a 71.5 pracovníkov na 100 000 obyvateľov.⁶

Posledným ukazovateľom vstupujúcim do procesu vyhodnotenia efektívnosti slovenského zdravotného systému v porovnaní s členmi Európskej únie bol priemerný počet zaočkovaných detí na vybrané choroby na 100 000 detí. V tomto indikátore sa Slovensko nachádza výrazne nad priemerom EÚ-27, za čo je však zodpovedný imunizačný program SR. Výsledky modelu DEA1, ktorý ako jediný zmieňovaný indikátor obsahoval, ukazujú, že rovnaké výsledky slovenského zdravotníctva by mohli byť produkované aj so zníženým počtom zaočkovaných detí. Konkrétne by bolo možné zredukovať počet zaočkovaných detí na vybrané choroby o 13 % tak, aby sa celkové výstupné ukazovatele nezmenili. Tieto výsledky je možné objasniť na základe menších rozdielov medzi priemernou zaočkovanosťou u jednotlivých krajín, avšak rozdielnej produkcii výstupných ukazovateľov.

⁶Modely DEA2 a DEA3 poskytovali pre Slovensko v redukcii počtu vybraných zdravotníckych pracovníkov totožné výsledky.

3.4 Diskusia prevedenej analýzy

V tejto časti práce budú výsledky uskutočnenej analýzy podrobené diskusii. Aplikáciou modelu DEA došlo k vyhodnoteniu technickej efektívnosti slovenského zdravotníctva v porovnaní s EÚ-27. Výsledky prevedenej analýzy poukazujú na podpriemernú efektívnosť slovenského zdravotného systému v rámci všetkých definovaných modelov. Pri detailnejšom nazretí na zmeny, ktoré by mohli byť dosiahnuteľné bez ohrozenia produkovaného výstupu, je možné identifikovať neefektívnosť v rámci využívania konkrétnych zdrojov. Na jednotlivé redukcie bude nazrené bližšie so snahou objasnenia, prípadne návrhmi na zmenu.

Výdaje na zdravotnú starostlivosť by podľa výsledkov uskutočnenej analýzy mohli byť znížené o 13 - 18 % na osobu, pri produkcii súčasných výstupov zdravotného systému. Táto redukcia naznačuje, že verejné zdroje by mohli byť využívané efektívnejšie. Z hľadiska návrhov na zvýšenie efektivity využitia verejných zdrojov sa bude autor opierať o relevantné štúdie. Ako uvádza Zachar (2011), jedným z problémov slovenského zdravotníctva sú vysoké výdavky na lieky spolu s ich vysokou spotrebou. Na základe údajov z OECD Health data (2010) je podiel výdavkov na lieky na celkových výdavkoch o takmer viac ako 10 % vyšší ako priemerná hodnota krajín OECD. Podobná situácia nastáva u spotreby liekov. Zachar (2011) vysvetľuje príčiny tohto stavu z niekoľkých hľadísk, ktoré zahŕňajú: horší zdravotný stav populácie, neochotu zmeny zdravotného štýlu obyvateľstva, relatívne nízke doplatky za lieky (o viac ako 15 % nižšie než priemer OECD) a nízku transparentnosť kategorizačného procesu liekov. Nakoľko sú výdavky na lieky spojené s verejnými výdavkami, je potrebné navrhnúť riešenia spomínaných faktorov stojacich za neefektívnosťou. Možností sa naskytá hneď niekoľko (Zachar, 2011): zvýšenie doplatkov pacientov za lieky, kladenie zvýšeného dôrazu na prevenciu obyvateľstva alebo zavedenie povinného merania nákladovej efektívnosti liekov.

K zvýšeniu efektívnosti vynakladaných verejných výdajov by mohlo napomôcť aj postupné zavádzanie elektronického zdravotníctva. Elektronické monitorovanie zdravotného stavu pacientov, spolu s informáciami o procesoch ich liečby tak môžu slovenskému zdravotníctvu napomôcť. Spustenie tohto projektu si však vyžaduje premyslenú stratégiu s dôrazom na zabezpečenie kontroly údajov. Aj preto sa jeho kompletné uvedenie už dlhoročne odkladá. Súčasnou vládou je jeho spustenie avizované na rok 2013.

Prevedená analýza taktiež odhalila neefektívnosť z hľadiska počtu ambulantných kontaktov na osobu za rok, kde by sa podľa dostupných modelov mohol znížiť počet lekárskeho návštev priemerne o 1.8 - 2.5 na osobu za rok. Avizovaná redukcia súvisí

s najvyššou hodnotou v celej Európskej únii, ktorá bola identifikovaná v kapitole 1. Z pohľadu vyššieho počtu ambulantných kontaktov sa ako nástroj riešenia môže javiť zavedenie poplatkov za užívanie zdravotnej starostlivosti. Slovensko už jednu skúsenosť s týmto druhom platieb má. Uplatnené boli v rámci reformných opatrení v rokoch 2002-2006, avšak nástupom novej vlády boli zrušené. Pažitný (2008) v rozbere krajín V4 ilustruje ich pozitívny efekt z hľadiska redukcie počtu lekárskych návštev. Regulačné poplatky zavedené v Česku a Maďarsku mali podľa zmieňovaného autora na užívanie zdravotnej starostlivosti signifikantný dopad. Problémom z hľadiska počtu ambulantných kontaktov môžu byť aj kapitálne platby všeobecných lekárov (Szalay et al., 2011). Ako bolo spomínané v kapitole 1, títo lekári nemajú motiváciu efektívne spravovať pacientov, čím môže dochádzať v mnohých prípadoch k neopodstatnenej duplikácii lekárskych návštev.

Jednotlivé modely určili, vzhľadom na produkciu daného výstupu, počet nemocničných lôžok za nadmerný. Priemerná redukcia počtu lôžok o 59 na 100 000 obyvateľov by tak znamenala zníženie celkového počtu psychiatrických a akútnych postelí o viac ako 3 000. Úbytok nemocničných lôžok je tak v súlade s porovnaním uvedeným v kapitole 1, kde bol identifikovaný ich relatívne vysoký počet. V súčasnosti sa na Slovensku odohráva reštrukturalizácia, ktorej výsledkom by malo byť zníženie počtu nemocničných lôžok o 10 až 15 %, čo by aj podľa tejto analýzy malo viesť k zefektívneniu využívania zdrojov. Treba však podotknúť, že takéto zmeny musia byť uskutočnené tak, aby neohrozili plynulé, sústavne a efektívne poskytovanie zdravotnej starostlivosti. Ako riešenie náhrady redukcie počtu lôžok sa javí jednoduchá chirurgia, ktorá umožňuje určité výkony uskutočňovať v priebehu kratšieho času.

Výsledky definovaných modelov identifikujú redukcie počtu vybraných zdravotníckych pracovníkov o 12,5 % - 18 %, čo je v rozpore s tvrdeniami z kapitoly 1. Slovensko má relatívne nízky počet zdravotníckeho personálu- najmä lekárov. Vo všeobecnosti neexistuje rovnica optimálneho počtu týchto zdravotníckych pracovníkov (Forgacs, 2002). Pažitný a Szalay (2006) vypočítali, že pri redukcii počtu nemocničných lôžok o 23 % zo stavu v roku 2006 by došlo k poklesu potreby 1 000 až 1 500 lekárov, čo by znamenalo zníženie o 5,87 - 8,8 % ich pôvodného počtu.⁷ Z analýzy tak vyplýva, že zníženia ako redukcie počtu zdravotníckych pracovníkov, tak aj počtu nemocničných lôžok by sa mali odohrávať simultánne.

V neposlednom rade, výsledky prvého modelu určili, že súčasné výsledky zdravotného systému, definované vybranými výstupnými indikátormi, by mohli byť docielené aj pri nižšej hodnote priemerného percenta zaočkovaných detí na vybrané choroby. Odporúčania pre slovenské zdravotníctvo však v tejto súvislosti uvádzané

⁷Na základe autorových prepočtov.

nebudú. Keďže infekcie predstavujú nielen riziko pre obyvateľstvo, ale aj pre ekonomiku daného štátu, očkovanie je jednou z dôležitých inštitúcií v snahe o ochranu obyvateľstva.

Pri uvedených výsledkoch prevedenej analýzy však autor berie zreteľ na niekoľko limitácií. Tou prvou je obmedzenosť indikátorov zahrnutých do analýzy. Tie boli dané neúplnosťou databázy, z ktorej autor údaje čerpal. Obmedzenosť indikátorov vyplývala aj zo samotnej vlastnosti použitej techniky DEA, ktorá pri vyššom počte premenných vyhodnotí viac efektívnych krajín. Limitácie spojené s ukazovateľmi sa týkali aj dostupnosti dát pre analyzovaný rok 2008. Niektoré z nich tak museli byť pre neúplnosť doplnené údajmi z iných rokov. Podstatnou limitáciou prevedenej analýzy je nezaradenie premenných mimo kontroly v systéme zdravotníctva. Tie boli podľa efektívnostných štúdií zaradené medzi faktory majúce signifikantný dopad na neefektívnosť zdravotníctiev skúmaných krajín⁸, avšak autor od nich kompletne abstrahoval. Diskusiu ohľadom environmentálnych premenných vykonal v kapitole 2. Autor taktiež berie ohľad na to, že po aplikovaní PCA analýzy na výstupné premenné bola vysvetelená variabilita pôvodných premenných o hodnote 74,52 %. Aj to mohlo spôsobiť vychýlenie výsledných hodnôt efektivity.

Uskutočnená analýza však podáva obraz o tom, kde sa nachádzajú rezervy v slovenskom zdravotníctve a aké kroky by mohli byť podniknuté pre zefektívnenie celého systému.

⁸Napr. Alfonso a Aubyn (2006).

Záver

Táto práca sa zameriava na slovenské zdravotníctvo a jeho technickú efektívnosť. V tejto oblasti už dlhodobejšie chýbajú relevantné štúdie, čo bolo jednou z motivácií k jej prevedeniu. Po vymedzení základných charakteristík slovenského zdravotného systému prechádza ku komparácii vybraných indikátorov s krajinami súčasnej Európskej únie. Porovnaním zvolených ukazovateľov dospieva k totožnému záveru ako Verhoeven et al. (2007), že Slovensko, v porovnaní s EÚ-27, spája relatívne nízke výdaje na zdravotnú starostlivosť s relatívne nízkymi zdravotnými výsledkami.

V analytickej časti práce pomocou metódy DEA a vstupne orientovaného prístupu autor práce usiloval o zhodnotenie efektívnosti slovenského zdravotníctva v produkcii zdravotných výstupov. Zvolené ukazovatele, vstupujúce do analýzy, predstavovali údaje z Health for all database (2011) organizácie WHO. Rok 2008 bol vybraný ako primárny, niektoré chýbajúce informácie však boli doplnené z najbližšieho dostupného roku. Po redukcii počtu premenných autor špecifikoval tri modely s variantami konštantných a variabilných výnosov z rozsahu.

Pri začleňovaní indikátorov do modelu bolo od faktorov mimo kontroly potenciálnych manažérov v zdravotníctve abstrahované. Preto je tak nutné na výsledky tejto práce hľadiť obozretne. Taktiež spomínaná metóda DEA vykazuje niekoľko nedostatkov, napríklad nemožnosť štatistického testovania. Navyše, subjektívnosť vo výbere vstupov a výstupov môže rovnako vplývať na závery vyvodzované z uskutocnenej analýzy. V neposlednom rade, po aplikovaní Metódy hlavných komponentov, výsledné výstupné premenné vysvetľovali 75.24 % variability pôvodných dát. Napriek spomínaným limitujúcim faktorom tak možno aspoň načrtnúť pozíciu slovenského zdravotníctva v systéme krajín EÚ-27.

Výsledky určených modelov vedú k záveru, že efektívnosť slovenského zdravotníctva sa nachádza pod priemerom súčasných krajín Európskej únie. Konkrétnejšie, jeho efektívnosť, daná priemernou hodnotou výsledkov všetkých modelov, je 85.5 %. Popri hodnotách efektívnosti došlo k detekcii indikátorov, pri znížení ktorých by bolo možné aktuálny výstup, bez ohrozenia jeho zmeny, produkovať.

13%-18% zníženie verejných výdajov na zdravotnú starostlivosť meraných v \$ PPP, zníženie počtu ambulantných kontaktov o 1.8-2.5 na osobu za rok, priemerné zníženie počtu nemocničných lôžok o 59 na 100 000 obyvateľov, priemerná redukcia 51-71.5

vybraných zdravotníckych pracovníkov na 100 000 obyvateľov a taktiež priemerné zníženie počtu zaočkovaných detí o 13 percentuálnych bodov na 100 000 detí- pri týchto zmenách by podľa použitej techniky hodnotenia efektívnosti mohol byť naďalej produkovaný súčasný výstup v podobe zdravotného stavu obyvateľstva. Po následnej diskusii týchto výsledkov tak autor dospel k záveru, že najväčšie zmeny je potrebné vykonať v oblasti zefektívnenia verejných zdrojov, zníženia počtu nemocničných lôžok a redukcii nadmerného počtu ambulantných kontaktov.

Opatrenia vedúce k týmto krokom však vyžadujú hlbšiu diskusiu. Možností sa naskytá hneď niekoľko. Poplatky za užívanie služieb zdravotnej starostlivosti, elektronické zdravotníctvo, zmena platobného ohodnotenia všeobecných lekárov, vyšší dôraz na prevenciu, povinné meranie nákladovej efektívnosti liekov alebo zavádzanie jednoduchovej chirurgie, predstavujú eventuálne riešenia vedúce k zvýšeniu efektívnosti slovenského zdravotníctva.⁹ Uskutočnenie týchto zmien však závisí od mnohých faktorov. Jedným z nich je aj vláda- orgán zohrávajúci kľúčovú rolu v aplikovaní reformných opatrení. Na druhej strane je potrebné zohľadniť finančné zaťaženie obyvateľstva a dostupnosť zdravotnej starostlivosti. Vytváranie optimálnych riešení tak ostáva naďalej výzvou slovenského zdravotného systému.

⁹Mnohé zo spomínaných možností riešenia efektívnosti sú diskutované v Zachar (2011) a Szalay et al. (2011).

Zoznam použitej literatúry

ALFONSO, A., ST.AUBYN, M. (2005). Non-Parametric Approaches to Education and Health Efficiency in OECD Countries. *Journal of Applied Economics*, 2005, 8, 227-246.

ALFONSO, A. a ST.AUBYN, M. (2006). Relative Efficiency of Health Provision: A DEA Approach with Non-discretionary Inputs. Department of Economics at the of and Management, Working Paper No. 2006/33.

BABČANEC, M., BAJUS, R. (2010). Obálková analýza dát (DEA) zdravotníckych štátov Európskej únie. Banská Bystrica: Ekonomická Univerzita Mateja Bela, 2010.

BANKER, R. D., CHARNES, A., COOPER, W. W., SWARTS, J., THOMAS, D. (1989). An introduction to data envelopment analysis with some of its models and their uses. *Research in Governmental and Nonprofit Accounting* 5, 125-163. Citované v Jacobs et al. (2006).

BANKER, R. D. a MOREY, R. C. (1986). Efficiency analysis for exogenously fixed inputs and outputs. *Operations Research* 34, 513-21.

CHARNES, A., COOPER, W. W. a RHODES, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research* 2, 429-44. Citované v Coelli et al. (2005) a Jacobs et al. (2006).

CHARNES, A., COOPER, W. W. a RHODES, E. (1981). Evaluating program and managerial efficiency: an application of Data Envelopment Analysis to program follow through. *Management Science*, 27, 668-697. Citované v Jacobs et al. (2006).

COELLI, T.J. (1996). A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program, Working Paper 08/96. Centre for Efficiency and Productivity Analysis (CEPA), CEPA Working Papers Department of Econometrics University of New England Armidale, NSW 2351s, Australia. ISSN 1327-435X.

COELLI, T. J., RAO, D. S. P., Battese, G. E. (1998). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Boston: Kluwer Academic Publishers. p. 271. Citované v Jacobs et al. (2006).

COELLI, T. J., RAO, D. S. P., O'DONNELL, C. J., BATTESE, G. E. (2005). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. 2nd Edition. New York: Springer Science + Business Media, Inc.

COLOMBO, F., TAPAY, N. (2004). The Slovak Health Insurance System and the Potential Role for Private Health Insurance: Policy Challenges. *OECD HEALTH WORKING PAPERS*, 2004, 11, 33.

COOPER, W. W., SEIFORD, L. M., TONE, K. (2007). Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software. 2nd Edition. New York: Springer Science + Business Media, LLC. 477 p. ISBN-13: 978-0387-45283-8.

EVANS, D. B., TANDON, A., MURRAY, C. J. L., LAUER, J. A. (2001). The comparative efficiency of national health systems in producing health: an analysis of 191 countries. Global Programme on Evidence for Health Policy Discussion Paper No. 29. Geneva: World Health Organization.

European Health for All database (HFA-DB) [offline databáza]. (2011). [cit. 2011-07-13]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. Dostupný z:
< [http : //www.euro.who.int/hfadb](http://www.euro.who.int/hfadb) >.

FARRELL, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General). 120(3), 253-290.

FORGACS, I. (2002). The required number of physicians: is it an optimal figure?. Cahiers de sociologie et de démographie médicales, 2002. Apr-Sep, 42(2-3), 269-82. Citované v Pažitný a Szalay (2006).

FRIED, H. O., LOVELL, C. A. K., SCHMIDT, S. S., YAISAWARNG, S. (2002). Accounting for Environmental Effects and Statistical Noise in Data Envelopment Analysis. Journal of Productivity Analysis, 17, 157-174.

HÄKKINEN, U., JOUMARD, I. (2007). Cross-country Analysis of Efficiency in OECD Health Care Sectors: Options for Research. OECD Economics Department Working Papers 554. Paris: OECD Publishing.

HLAVAČKA S., WÁGNER, R., RIESBERG, A. (2004). Health care systems in transition: Slovakia. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe on behalf of the European Observatory on Health Systems and Policies, 2004, 6(10). ISSN 1020-9077.

HPI [online]. (2011). [cit. 2011-07-26]. Health Policy Institute. Dostupný z:
< [http : //www.hpi.sk/hpi/sk/view/2581/gatekeeping.html](http://www.hpi.sk/hpi/sk/view/2581/gatekeeping.html) >

JACOBS, R., SMITH, P. C., STREET, A. (2006). Measuring Efficiency in Health Care: Analytic Techniques and Health Policy. Cambridge University Press, 2006. 243 p. ISBN(13) 978-0-521-85144-2.

JAHANSHAHLOO, G. R., LOTFI, F. H., SHOJA, N., ABRI, A. G., JELODAR, M. F., FIROUZABADI, K. J. (2010). Proposing a New Model on Data Envelopment Analysis by Considering Non Discretionary Factors and a Review On Previous Models. Mathematical and Computational Applications, 15(3), 344-353.

- JEMAI, I. J. (2007). Total Performance of the Health Systems: A Comparative Study of Arab and African Countries. *International Review of Business Research Papers*, October 2007, 3(4), 111-124.
- KENGIL, B. Ç., GÖKMEN, N. a TOZAN, H. (2010). Efficiency Measurement in the Health Services with DEA - An Overview. *Journal of Naval Science and Engineering*, 6(1), 1-14.
- KIŠŠ, S., KOOLMAN, X., FILKO, M. (2007). Equity in health care finance in Slovakia - the impact of the reform. Rotterdam: Erasmus University. Citované v Szalay et al. (2011).
- KONTODIMOPOULOS, N. a NIAKAS, D. (2005). Efficiency measurement of hemodialysis units in Greece with data envelopment analysis. *Health Policy* 71, 2005, 195-204. Citované v Mirmirani et al. (2008).
- KOOPMANS, T. (1951). *Activity Analysis of Production and Allocation*, kapitola *Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities*. New York, Wiley.
- LOVELL, C.A.K. (2000). Measuring efficiency in the public sector. v Blank, J.L.T. (ed.), *Public Provision and Performance: Contributions from Efficiency and Productivity Measurement*. The Hague: North-Holland. Citované v Jacobs et al. (2006).
- MANTON, K.G. (1982). Changing Concepts of Morbidity and Mortality in the Elderly Population. *Milbank Memorial Fund Quarterly Health Soc.* 60(2): 183-244.
- MARTINEZ, G., AGUILERA, N. a RÁBAGO, P. (2011). CISS Health Systems and Insurance Report: Health Systems Efficiency Indexes of the Americas. *Conferencia Interamericana de Seguridad Social Inter-American Conference on Social Security*, 2011.
- MIKLOŠ, I. (2005). *Kniha reforiem : Ako si Slovensko získalo medzinárodné uznanie v ekonomickej oblasti*. Vydanie 1. Ministerstvo financií Slovenskej republiky, Bratislava: Trend Visual, 2005, s. 67. ISBN 80-969378-0-4.
- MIRMIRANI, S., LI, H. C. , ILACQUA, J. A. (2008). Health Care Efficiency In Transition Economies: An Application Of Data Envelopment Analysis. *International Business & Economics Research Journal*, 2008, 7(2).
- MURRAY, CH. (2000). WHO Issues New Healthy Life Expectancy Rankings: Japan Number One in New Healthy Life System. Washington, D.C.: Press Release WHO.
- OECD. (2010). Growing health spending puts pressure on government budgets, according to OECD Health Data 2010 [online]. [cit. 2011-04-20]. Dostupné z: < [http : //www.oecd.org/document/11/0,3343,en_2649_34631_45549771_1_1_1_37407,00.html](http://www.oecd.org/document/11/0,3343,en_2649_34631_45549771_1_1_1_37407,00.html) >.

- OECD Health Data 2010 [databáza online]. (2010). Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. [cit. 2011-07-13]. Dostupný z:
< [http : //www.oecd.org/](http://www.oecd.org/) >.
- PAŽITNÝ, P. (2008). Zaostávanie V4 za EÚ15 je 15 rokov. Health Policy Institute [online]. 2008, [cit. 2011-07-16]. Dostupný z:
< [http : //hpi.sk/hpi/sk/view/2480/zaostavanie – v4 – za – eu15 – je – 15 – rokov.html](http://hpi.sk/hpi/sk/view/2480/zaostavanie-v4-za-eu15-je-15-rokov.html) >.
- PAŽITNÝ, P., SZALAY, T. (2006) Koľko lekárov Slovensko potrebuje?. Health Policy Institute [online]. 2006, [cit. 2011-07-13]. Dostupný z:
< [http : //www.hpi.sk/hpi/sk/view/3052/kolko – lekarov – slovensko – potrebuje](http://www.hpi.sk/hpi/sk/view/3052/kolko-lekarov-slovensko-potrebuje) >.
- PAŽITNÝ, P. ZAJAC, R. (2004). Ozdravené zdravotníctvo v službách občanov: Príbeh reformy od koncepcie po implementáciu. August 2004.
- SAATI, S., HATAMI-MARBINI, A., TAVANA, M. (2011). A data envelopment analysis model with discretionary and non-discretionary factors in fuzzy environments. *Productivity and Quality Management*, 8(1).
- SIMAR, L., WILSON, P. W. (2004). Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of Econometrics*, 136, 31-64.
- SMITH, P. C. (1997). Model misspecification in data envelopment analysis. *Annals of Operations Research* 73, 233-52. Citované v Jacobs et al. (2006).
- SPINKS, J., HOLLINGSWORTH, B. (2005). Health production and the socioeconomic determinants of health in OECD countries: the use of efficiency models. Centre for Health Economics, Working Paper 151. ISSN 1448-6822.
- SZALAY, T., PAŽITNÝ, P., SZALAYOVÁ, A., FRISOVÁ, S., MORVAY, K., PETROVIČ, M., GINNEKEN, E. V. (2011). Slovakia: Health system review. *Health Systems in Transition*, 2011, 13(2): 1-200. ISSN 1817-6127.
- THOMSON, S., FOUBISTER, T., FIGUERAS, J., KUTZIN, J., PERMANAND, J., BRYNDOVÁ, L. (2009). Addressing financial sustainability in health systems. World Health Organization [online]. 2009, [cit. 2011-07-30]. ISSN 2077-1584. Dostupný z:
< [http : //www.euro.who.int/](http://www.euro.who.int/) >.
- VERHOEVEN, M., GUNNARSSON, V., LUGARESI, S. (2007). The Health Sector in the Slovak Republic: Efficiency and Reform. Washington, DC: International Monetary Fund. IMF Fiscal Affairs Department Working Paper, 2007, 7, 226.
- ZACHAR, D. (2011). Problémy v liekovej politike SR. INEKO [online]. 2011, [cit. 2011-07-22]. Dostupný z:
< [http : //www.i – health.sk/sk/zdravotnictvo/problemny – liekovej – politiky](http://www.i-health.sk/sk/zdravotnictvo/problemny-liekovej-politiky) >.
- ZAJAC, R., PAŽITNÝ, P., MARCINČIN, A. (2004). Slovak reform of health care: from fees to systematic change. *Czech Journal of Economics and Finance*, 54(9-10): 405-419.

Príloha A

Tabuľka 5: Premenné vstupujúce do analýzy

<i>tot_exp</i>	celkové výdaje na zdravotnú starostlivosť v \$ prispôsobené parite kúpnej sily
<i>pub_exp</i>	verejné výdaje na zdravotnú starostlivosť v \$ prispôsobené parite kúpnej sily
<i>acc_beds</i>	počet akútnych lôžok na 100 000 obyvateľov
<i>psych_beds</i>	počet psychiatrických postelí na 100 000 obyvateľov
<i>doct_</i>	počet lekárov na 100 000 obyvateľov
<i>dent_</i>	počet zubárov na 100 000 obyvateľov
<i>pharm_</i>	počet lekárníkov na 100 000 obyvateľov
<i>p_vacc</i>	priemerné percento zaočkovaných detí na vybrané choroby
<i>amb_con</i>	počet ambulantných kontaktov na osobu za rok
<i>life_exp</i>	stredná dĺžka života pri narodení
<i>pca_life_exp</i>	premenná stredná dĺžka života pri narodení po aplikovaní vzorca (3.2)
<i>inf_mor</i>	miera dojčenskej úmrtnosti na 1 000 narodení
<i>pca_inf_mor</i>	premenná miera dojčenskej úmrtnosti na 1 000 narodení po aplikovaní vzorca (3.1)
<i>mor_5</i>	pravdepodobnosť úmrtia do 5 rokov života od narodenia na 1 000 narodení
<i>DALE</i>	očakávaná dĺžka života prežitá v „plnom zdraví“
<i>mor_m</i>	úmrtnosť matiek na 100 000 narodení
<i>pca_mor_m</i>	premenná úmrtnosť matiek na 100 000 narodení po aplikovaní vzorca (3.1)
<i>sdr_all</i>	štandardizovaná miera úmrtnosti všetkých príčin chorôb na 100 000 obyvateľov
<i>hos_disch</i>	celkový počet prepustení z nemocnice na 100 000 obyvateľov
<i>pca_hos_disch</i>	premenná celkový počet prepustení z nemocnice na 100 000 obyvateľov po aplikovaní vzorca (3.1)
<i>dis_inc</i>	výskyt prípadov vyčlenených chorôb na 100 000 obyvateľov
<i>pca_dis_inc</i>	premenná výskyt prípadov vyčlenených chorôb na 100 000 obyvateľov po aplikovaní vzorca (3.1)
<i>hosp_</i>	počet nemocničných hospitalizácií na 100 pacientov
<i>pca_hosp_</i>	premenná počet nemocničných hospitalizácií na 100 pacientov po aplikovaní vzorca (3.1)

Tabuľka 6: Spearmanov korelačný koeficient

	DEA1 CRS	DEA1 VRS	DEA2 CRS	DEA2 VRS	DEA3 CRS	DEA3 VRS
DEA1 CRS	1					
DEA1 VRS	0.835	1				
DEA2 CRS	0.954	0.886	1			
DEA2 VRS	0.841	0.944	0.919	1		
DEA3 CRS	0.943	0.870	0.994	0.913	1	
DEA3 VRS	0.854	0.944	0.920	0.992	0.917	1

Poznámka: všetky hodnoty koeficientov boli signifikantné na 1 % hladine významnosti.

Tabuľka 9: Výsledky modelu DEA2 pre CRS

Krajina	Skóre efektívnosti	Vzory	Dáta	Zmena	Projekcia	Počet ambulantných kontaktov na osobu za rok	Počet nemocničných lôžok na 100 000 obyvateľov	Počet vybraných zdravotníckych pracovníkov na 100 000 obyvateľov
			Dáta	Zmena	Projekcia	Dáta	Zmena	Projekcia
1 Belgicko	0,686	3	2522	-792,08	1729,92	6,9	-2,17	4,73
2 Bulharsko	1,000							
3 Cyprus	1,000							
4 Čosko	0,686	3 a 18	1426	-448,36	977,64	13,3	-4,18	9,12
5 Dánsko	0,802	3,27,24 a 25	3074	-607,66	2466,34	4,2	-0,83	3,37
6 Estónsko	0,876	21,3 a 2	965	-119,54	845,46	7,4	-0,92	6,48
7 Fínsko	0,868	24,25 a 3	2227	-293,04	1933,96	4,2	-0,55	3,65
8 Francúzsko	0,671	24 a 3	2983	-982,53	2000,47	6,5	-2,14	4,36
9 Grécko	0,731	3 a 18	1735	-466,94	1268,06	5,3	-1,43	3,87
10 Holandsko	0,849	3	3077	-464,40	2612,60	5,9	-0,89	5,01
11 Írsko	0,896	3 a 24	3014	-313,05	2700,95	6,6	-0,69	5,91
12 Litva	0,733	3,21 a 2	860	-229,35	630,65	7,0	-1,87	5,13
13 Lotyšsko	0,760	21,3 a 2	663	-159,34	503,66	6,0	-1,44	4,56
14 Luxembursko	0,751	3	5508	-1370,49	4137,51	2,8	-0,70	2,10
15 Maďarsko	0,908	21 a 3	997	-91,34	905,66	11,3	-1,04	10,26
16 Malta	1,000							
17 Nemecko	0,554	3	2837	-1265,79	1571,21	7,8	-3,48	4,32
18 Poľsko	1,000							
19 Portugalsko	0,965	24,3 a 25	1639	-57,68	1581,32	4,5	-0,16	4,34
20 Rakúsko	0,489	3	2937	-1499,54	1437,46	6,9	-3,52	3,38
21 Rumunsko	1,000							
22 Slovensko	0,799	3,18 a 21	1148	-230,39	917,61	13,6	-2,73	10,87
23 Slovinsko	0,978	3	1557	-34,88	1522,12	6,7	-0,16	6,54
24 Španielsko	1,000							
25 Švédsko	1,000							
26 Taliansko	0,971	3,24 a 25	2187	-64,51	2122,49	6,0	-0,18	5,82
27 Veľká Británia	1,000							

Tabuľka 11: Výsledky modelu DEA3 pre CRS

Krajina	Skóre efektívnosti	Vzory	Verejné výdaje na zdravotníctvo			Počet nemocničných lôžok na 100 000 obyvateľov			Počet vybraných zdravotníckych pracovníkov na 100 000 obyvateľov		
			Dáta	Zmena	Projekcia	Dáta	Zmena	Projekcia	Dáta	Zmena	Projekcia
1 Belgicko	0.686	3	2522	-792.08	1729.92	616.30	-193.56	422.439	491.80	-154.46	337.34
2 Bulharsko	1.000										
3 Cyprus	1.000										
4 Česko	0.686	3 a 18	1426	-448.36	977.64	612.4	-192.55	419.85	477.1	-150.01	327.09
5 Dánsko	0.797	3, 16 a 24	3074	-624.74	2449.26	357.0	-72.55	284.45	473.4	-96.21	377.19
6 Estónsko	0.876	2, 3 a 21	965	-119.54	845.46	441.9	-54.74	387.16	491.5	-60.88	430.62
7 Fínsko	0.849	3 a 24	2227	-336.19	1890.81	275.4	-41.58	233.82	457.4	-69.05	388.35
8 Francúzsko	0.671	3 a 24	2983	-982.53	2000.47	452.0	-148.88	303.12	531.7	-175.13	356.57
9 Grécko	0.731	3 a 18	1735	-466.94	1268.06	477.5	-128.51	348.99	820.1	-220.71	599.39
10 Holandsko	0.849	3	3077	-464.40	2612.60	425.3	-64.19	361.11	437.6	-66.05	371.55
11 Írsko	0.896	3 a 24	3014	-313.06	2700.94	345.2	-35.86	309.34	473.6	-49.19	424.41
12 Litva	0.733	2,3 a 21	860	-229.35	630.65	607.5	-162.01	445.49	512.9	-136.78	376.12
13 Lotyšsko	0.738	2,18 a 21	663	-173.98	489.02	671.9	-176.32	495.58	436.7	-114.60	322.10
14 Luxembursko	0.751	3	5508	-1370.49	4137.51	520.6	-129.54	391.06	435.1	-108.26	326.84
15 Maďarsko	0.908	3 a 21	997	-91.34	905.66	439.9	-40.30	399.60	417.1	-38.21	378.89
16 Malta	1.000										
17 Nemecko	0.554	3	2837	-1265.79	1571.21	613.0	-273.50	339.50	493.8	-220.32	273.48
18 Poľsko	1.000										
19 Portugalsko	0.964	3 a 24	1639	-59.79	1579.21	335.9	-12.25	323.65	498.6	-18.19	480.41
20 Rakúsko	0.489	3	2937	-1499.54	1437.46	641.3	-327.43	313.87	574.6	-293.37	281.23
21 Rumunsko	1.000										
22 Slovensko	0.799	3,18 a 21	1148	-230.39	917.61	568.2	-114.03	454.17	396.7	-79.61	317.09
23 Slovinsko	0.978	3	1557	-34.88	1522.12	448.4	-10.04	438.36	345.3	-7.74	337.56
24 Španielsko	1.000										
25 Švédsko	1.000										
26 Taliansko	0.919	24 a 25	2187	-177.00	2010.00	310.9	-25.16	285.74	559.8	-45.3	514.50
27 Veľká Británia	0.998	3,16 a 24	2674	-4.86	2669.14	332.9	-0.61	332.29	370.8	-0.67	370.13

Príloha B: Dáta

Tabuľka 13: a) Údaje o členských krajinách EÚ-27 v roku 2008

Krajina	Celkové výdaje na zdravotníctvo v % HDP	Verejné výdaje na zdravotníctvo v % HDP	Súkromné výdaje na zdravotníctvo v % HDP	Celkové výdaje na zdravotníctvo na osobu v \$ PPP	Verejné výdaje na zdravotníctvo na osobu v \$ PPP	Počet nemocničných hospitalizácií na 100 pacientov	Počet ambulantných kontaktov na osobu za rok
Belgicko	9,7	7,2	2,5	3392	2522	16, 2 ^b	6,9
Bulharsko	7,3	4,2	3,1	910	526	24,1	5,4
Cyprus	6,7	3,0	3,7	3312	1493	9,2	2,1
Česko	6,8	5,8	1,0	1684	1426	20,7	13,3
Dánsko	9,9	8,4	1,5	3630	3074	13,8	4, 2 ^b
Estónsko	5,9	4,7	1,3	1226	965	19,0	7,4
Fínsko	8,4	6,3	2,1	2979	2227	24,6	4,2
Francúzsko	11,1	8,8	2,3	3778	2983	19,2	6,5
Grécko	9,7	5,9	3,8	2852	1735	19,1 ^c	5,3
Holandsko	9,1	7,4	1,6	3749	3077	11,2	5,9
Írsko	8,7	7,2	1,6	3676	3014	13,9	6,6
Litva	6,2	4,5	1,7	1178	860	21,7	7,0
Lotyšsko	6,5	3,9	2,6	1112	663	22,9	6,0
Luxembursko	7,2	6,6	0,6	6047	5508	23, 3 ^b	2,8
Maďarsko	7,4	5,2	2,2	1419	997	20,8	11,3
Malta	7,5	5,8	1,7	4039	3127	11, 8 ^a	2,4
Nemecko	10,4	8,0	2,4	3692	2837	23,8	7,8
Poľsko	6,6	4,7	1,9	1162	825	19,0	6,8
Portugalsko	10,1	7,1	3,0	2334	1639	11,6	4,5
Rakúsko	10,1	7,8	2,4	3836	2937	28,1	6,9
Rumunsko	4,7	3,8	0,9	665	539	23,0	5,4
Slovensko	7,8	5,2	2,6	1717	1148	18,7	13,6
Slovínsko	7,8	5,6	2,2	2183	1557	18,0	6,7
Španielsko	8,7	6,3	2,4	2791	2033	11,6	9,5
Svédsko	9,1	7,5	1,7	3423	2805	15, 6 ^b	2,8
Taliansko	9,0	7,0	2,0	2852	2187	13,6	6,0
Veľká Británia	9,0	7,5	1,6	3230	2671	13,0	0,3

Zdroj: European health for all database (2011)

Poznámka: ^a Údaj z roku 2009, ^b Údaj z roku 2007, ^c Údaj z roku 2006, ^d Údaj z roku 2005.

Tabuľka 14: b) Údaje o členských krajinách EÚ-27 v roku 2008

Krajina	Stredná dĺžka života pri narodení	Pravdepodobnosť úmrtia do 5 rokov života od narodenia na 1000 narodení	DALE	Úmrtnosť matiek na 100 000 narodení	SDR všetkých príčin úmrtí na 100 000 obyvateľov	Počet aktívnych lôžok na 100 000 obyvateľov	Počet psychiatrických lôžok na 100 000 obyvateľov
Belgicko	79,2 ^d	5,0 ^d	72,3	3,4 ^d	635,2	432,8	183,5
Bulharsko	73,4	10,4	66,0	6,4	1065,3	498,7	67,2
Cyprus	81,0	3,7	70,3	10,9	642,5	349,4	26,0
Česko	77,4	3,5	69,9	5,9	837,6	507,5	104,9
Dánsko	78,5 ^c	4,0 ^c	71,5	6,1	684,0	298,5	58,5
Estónsko	74,3	6,1	65,9	6,7 ^c	993,6	385,1	56,8
Fínsko	80,0	3,4	72,1	8,4	620,8	190,8	84,6
Francúzsko	81,4	4,3	73,4	6,5	563,1	360,0	92,0
Grécko	80,1	3,4	72,5	1,8 ^b	642,0	395,3	82,2
Holandsko	80,7	4,6	72,8	4,3	615,8	285,6	139,7
Írsko	80,4	4,5	72,6	2,7	633,6	265,8 ^b	79,4
Litva	72,1	6,3	63,0	8,6	1081,6	504,7	102,8
Lotyšsko	72,5	8,0	63,8	12,5	1107,2	517,2	154,7
Luxembursko	81,1	3,0	72,9	17,7	609,3	432,2	88,4
Maďarsko	74,2	6,5	65,8	17,2	1015,5	411,1	28,8
Malta	79,9	9,6	72,4	23,8	630,2	276,9	168,5
Nemecko	80,0 ^c	4,6	72,8	5,3	620,5	565,4	47,6
Poľsko	75,7	6,7	67,1	4,6	862,4	441,2	64,8
Portugalsko	79,4	4,1	71,0	3,8	633,8	276,4	59,5
Rakúsko	80,7	4,5	72,4	2,6	607,5	563,5	77,8
Rumunsko	73,5	13,0	65,3	19,8	1063,6	450,9	80,4
Slovensko	74,3 ^d	8,6 ^d	67,2	3,5	945,0	487,2	81,0
Slovínsko	79,3	3,2	71,3	10,1	729,4	379,9	68,5
Španielsko	81,5	4,1	73,8	4,6	568,5	249,1	41,1
Švédsko	81,4	3,0	73,6	5,5	559,9	218,3 ^d	48,8 ^b
Taliano	81,7 ^b	4,1 ^b	74,3	2,3 ^b	516,8	299,9	11,0
Veľká Británia	80,0	5,6	72,0	6,2	628,0	269,4	63,5

Zdroj: European health for all database (2011)

Poznámka: ^a Údaj z roku 2009, ^b Údaj z roku 2007, ^c Údaj z roku 2006, ^d Údaj z roku 2005.

Tabuľka 15: c) Údaje o členských krajinách EÚ-27 v roku 2008

Krajina	Počet lekárov na 100 000 obyvateľov	Počet lekárníkov na 100 000 obyvateľov	Počet zubárov na 100 000 obyvateľov	% detí zaočkovaných proti záškrtu	% detí zaočkovaných proti tetanu	% detí zaočkovaných čiernemu kašľu	% detí zaočkovaných osýpkam	% detí zaočkovaných proti detskej obne	% detí zaočkovaných proti ružienke
Belgicko	298,4	73,2	120,2	98,5 ^b	98,5 ^b	98,5 ^b	94,0 ^a	98,7 ^b	91,9 ^b
Bulharsko	360,5	82,5	16,5 ^d	95,3	95,0	95,3	95,8	95,8	95,9
Cyprus	287,0	93,7	21,2	97,0	97,0	97,0	87,0	97,0	87,0
Česko	354,0	66,9	56,2	99,0 ^a	99,0 ^a	99,0 ^a	96,9	99,4	97,0 ^c
Dánsko	341,9 ^b	84,0 ^b	47,5	89,0 ^a	89,0 ^a	89,0 ^a	84,0 ^a	89,0 ^a	89,0
Estónsko	334,9	92,3	64,3	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0 ^a
Fínsko	272,1	78,2 ^b	107,1	99,0	99,0	99,0	97,0	97,0	97,0
Francúzsko	344,2	67,6	119,9	98,0	98,0	98,0	87,0	98,0	93,0
Grécko	601,1	130,8 ^c	88,2	99,2	99,2	99,2	98,9	99,1	98,4
Holandsko	370,0 ^b	50,1	17,5	96,8	96,8	96,8	96,2	96,3 ^b	94,4
Írsko	311,2	61,4	101,0	93,0	93,0	93,0	89,0	93,0	89,0
Litva	369,9	65,7	77,3	95,8	95,8	95,8	97,0	98,0	96,9 ^b
Lotyšsko	310,7	66,9	59,1	97,3	97,3	97,3	96,6	97,3	96,6
Luxembursko	284,4 ^b	79,4 ^b	71,3	99,1	99,1	99,1	96,2	99,1	85,6
Maďarsko	309,1	50,5	57,5	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
Malta	304,1 ^a	43,3	136,2	71,5	71,5	71,5	78,0	73,0	79,0 ^b
Nemecko	355,7	77,3	60,8	90,1	90,1	90,1 ^d	95,4	95,5	94,9
Poľsko	216,2	34,2	61,8	98,9 ^b	98,9 ^b	98,9 ^b	98,3 ^a	98,9 ^b	98,3 ^b
Portugalsko	366,5	66,8	65,3	96,8	96,8	96,8	96,6	96,9	96,6
Rakúsko	459,6	54,5	60,5	82,5	82,5	82,5	83,0	83,0	83,0
Rumunsko	221,4	55,1	53,9	97,1	97,1	97,1	97,1 ^b	96,9 ^d	61,2 ^b
Slovensko	300,1 ^b	50,0 ^b	46,6	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
Slovínsko	238,0	59,6	47,7	97,0	97,0	97,0	96,0	97,0	96,0
Španielsko	349,8	56,4	87,7	96,9	96,9	96,9	97,8	96,9	97,5 ^a
Svédsko	357,9 ^c	83,1	72,7 ^c	98,3	98,3	98,3	96,2	98,3	96,2
Taliano	412,5	47,7	99,6	96,0 ^c	96,0 ^c	96,0 ^c	87,0 ^c	96,1 ^c	87,3 ^c
Veľká Británia	256,8	50,7	63,3	92,1	92,1	92,1	85,5	92,1	86,2 ^b

Zdroj: European health for all database (2011)

Poznámka: ^a Údaj z roku 2009, ^b Údaj z roku 2007, ^c Údaj z roku 2006, ^d Údaj z roku 2005.

Tabuľka 16: d) Údaje o členských krajinách EÚ-27 v roku 2008

Krajina	Počet prípadov tuberkulózy na 100 000 obyvateľov	Počet prípadov hepatitídy typu A na 100 000 obyvateľov	Počet prípadov AIDS na 100 000 obyvateľov	Počet prípadov HIV na 100 000 obyvateľov	Počet prípadov syfilis na 100 000 obyvateľov	Počet prípadov hepatitídy typu B na 100 000 obyvateľov	Počet prípadov gonokokovej infekcie na 100 000 obyvateľov
Belgicko	7,74	3,48	0,95	10,30	5,51 ^b	4,38	3,79 ^b
Bulharsko	38,62	11,91	0,38	1,60	6,61 ^c	8,19	2,14 ^c
Cyprus	5,30	0,50	0,75	4,67	1,77	0,88	0,25
Česko	7,74	15,81	0,27	1,40	7,74	2,93	7,55
Dánsko	6,01	0,78	0,58 ^b	5,60 ^b	2,57	0,42	7,21
Estónsko	29,91	0,97	4,55	40,65	5,30	3,95	10,89
Fínsko	6,23	0,40	0,54	2,90	4,07	0,85	3,78
Francúzsko	5,40	1,90	1,00	6,55	0,84	8,72	1,70
Grécko	4,76	1,14	0,79	4,83	0,03	0,71	0,35
Holandsko	5,86	1,11	1,25	8,28	4,73	1,38	11,94
Írsko	7,62	0,95	0,63	9,16	2,41 ^c	1,90	9,59 ^b
Litva	62,39	0,60	1,64	2,83	9,77	2,68	15,87
Lotyšsko	46,16	124,97	4,31	15,80	10,33	6,18	21,49
Luxembursko	8,13 ^b	0,61	1,23	9,62	2,46	4,30	1,84
Maďarsko	14,23	1,67	0,22	1,44	5,50	0,88	8,89
Malta	11,65	0,97	1,94	6,80	3,81	0,97	11,89
Nemecko	4,46	1,14 ^b	0,29	3,42	3,86	1,00	3,07
Poľsko	19,47	0,10 ^b	0,29	2,11	2,23 ^b	0,95 ^b	0,87 ^b
Portugalsko	26,52	0,16 ^b	3,64	10,58	1,25 ^b	0,60 ^b	0,70 ^b
Rakúsko	9,75 ^b	1,66	0,77	5,25 ^c	6,61	6,95	9,85
Rumunsko	101,02	14,62	1,04	0,83	18,67	3,41	2,93
Slovensko	10,34	13,80	0,02	0,98	4,16	2,07	2,90
Slovinsko	10,20	0,83	0,54	2,35	1,88 ^b	0,83	2,08 ^b
Španielsko	14,85	4,72	2,57	3,47	0,59 ^b	2,21	1,05 ^b
Svédsko	4,96	0,85	0,68 ^b	3,89	1,87	1,93	7,86
Taliansko	5,71	1,95 ^b	1,63	3,27	0,86	1,85 ^b	0,29
Veľká Británia	10,73	1,15	0,99	11,89	2,82	0,68	31,29 ^b

Zdroj: European health for all database (2011)

Poznámka: ^a Údaj z roku 2009, ^b Údaj z roku 2007, ^c Údaj z roku 2006, ^d Údaj z roku 2005.

Tabuľka 17: e) Údaje o členských krajinách EÚ-27 v roku 2008

Krajina	Počet prípadov čierneho kašľa na 100 000 obyvateľov	Počet prípadov malárie na 100 000 obyvateľov	Počet prepustení z nemocnice na infekčné a parazitické ochorenia na 100 000 obyvateľov	Počet prepustení z nemocnice na nádorové ochorenia na 100 000 obyvateľov	Počet prepustení z nemocií na poruchy obehového ústrojenstva na 100 000 obyvateľov	Počet prepustení z nemocií na ischemické choroby srdca na 100 000 obyvateľov
Belgicko	2,76 ^b	1,73	430,28 ^b	1192,15 ^b	2168,01 ^b	631,91 ^b
Bulharsko	2,53	0,05 ^b	725,32	1030,24	3331,31	1016,53
Cyprus	0,38	0,12 ^b	305,42	510,08	669,98	197,60
Česko	7,35	0,19	512,59	1884,86	3150,90	776,16
Dánsko	1,91	1,66	631,90	1846,61	2422,53	683,78
Estónsko	36,18	0,37 ^b	634,61	1359,32	3494,28	998,90
Fínsko	9,62	0,75	740,67 ^b	1734,77	2913,26 ^b	791,12 ^b
Francúzsko	2,67	7,11 ^b	373,25	2025,90	2273,44	497,18
Grécko	0,20	0,39	535,49 ^c	1919,84 ^c	2796,87 ^c	970,22 ^c
Holandsko	52,66	1,37	153,94	1037,38	1625,77	525,52
Írsko	2,31	1,85	387,22	856,86	1181,01	374,64
Litva	1,51	0,09	870,94	1682,16	4226,36	1297,16
Lotyšsko	0,62	0,17	979,17	2020,04	3893,31	1471,65
Luxembursko	0,41	0,41	294,80 ^b	1560,02 ^b	2172,32 ^b	606,05 ^b
Maďarsko	0,33	0,05	324,90	2453,15	3862,92	807,59
Malta	0,24	0,73	91,50	630,34	942,47	287,86
Nemecko	124,08	0,67	601,74	2443,85	3462,71	916,44
Poľsko	5,21 ^b	0,06	491,89	2173,61	3085,41	884,20
Portugalsko	0,65	0,39	204,90	1020,61	1388,45	339,07
Rakúsko	2,20	0,70	693,88	2943,54	3776,80	954,32
Rumunsko	0,24	0,06	1104,57	1844,03	3056,66	366,50
Slovensko	1,94	0,04	418,03	1578,72	2684,20	810,44
Slovínsko	8,88	0,15	587,18	1779,45	1918,07	397,03
Španielsko	1,23	0,65	171,68	927,16	1315,36	301,92
Švédsko	4,98	0,98	470,20 ^b	1362,47 ^b	2441,49 ^b	745,39 ^b
Taliansko	0,29	0,97 ^b	240,33	1257,58	2179,29	528,96
Veľká Británia	1,67	2,23	233,70	939,07	1311,33	444,11

Zdroj: European health for all database (2011)

Poznámka: ^a Údaj z roku 2009, ^b Údaj z roku 2007, ^c Údaj z roku 2006, ^d Údaj z roku 2005.

Tabuľka 18: f) Údaje o členských krajinách EÚ-27 v roku 2008

Krajina	Počet prepustení z nemocnice na mozgové ochorenia na 100 000 obyvateľov	Počet prepustení z nemocnice na respiračné choroby na 100 000 obyvateľov	Počet prepustení choroby zažívacieho traktu na 100 000 obyvateľov	Počet prepustení z nemocnice na polykbového ústrojenstva na 100 000 obyvateľov	Počet prepustení z nemocnice na zranenia a otravu na 100 000 obyvateľov
Belgicko	357, 83 ^b	1359, 78 ^b	1656, 00 ^b	1411, 92 ^b	1652, 60 ^b
Bulharsko	621,61	3016,61	1927,08	874,94	1269,66
Cyprus	120,05	598,36	665,44	205,55	1022,19
Česko	542,91	1359,49	1914,75	1701,87	1808,83
Dánsko	356,00	1743,52	1595,00	1129,27	1922,80
Estónsko	704,72	1807,30	1606,36	1190,67	1196,26
Fínsko	550, 04 ^b	1429, 55 ^b	1361, 77 ^b	1481, 97 ^b	1883, 54 ^b
Francúzsko	229,19	1236,59	3248,97	1657,96	1768,86
Grécko	463, 91 ^c	1447, 09 ^c	1912, 60 ^c	813, 90 ^c	1551, 47 ^c
Holandsko	229,32	773,81	951,62	823,73	914,42
Írsko	165,65	1306,54	1205,59	494,16	1277,79
Litva	874,00	2116,72	1844,07	1150,76	1757,21
Lotyšsko	837,96	2058,70	1938,75	1701,08	2083,94
Luxembursko	167, 71 ^b	1347, 73 ^b	1509, 60 ^b	1879, 61 ^b	1234, 18 ^b
Maďarsko	1052,86	1610,23	1527,49	1752,94	1367,61
Malta	68,45	756,79	1041,75	289,56	750,73
Nemecko	526,42	1399,94	2155,74	2595,01	2186,22
Poľsko	387,50	1516,07	1727,07	938,12	1655,64
Portugalsko	310,23	984,60	1093,24	417,37	677,33
Rakúsko	549,15	1661,00	2541,99	3302,83	3132,74
Rumunsko	580,20	3029,42	2227,83	1281,71	1293,71
Slovensko	482,56	1455,21	1781,50	1031,45	1457,80
Slovinsko	217,61	1269,64	1401,98	963,96	1525,30
Španielsko	222,87	1132,42	1253,59	727,64	889,21
Švédsko	397, 27 ^b	981, 61 ^b	1159, 50 ^b	859, 60 ^b	1476, 34 ^b
Taliano	445,64	1016,27	1268,86	813,29	1099,51
Veľká Británia	213,30	1192,15	1177,78	827,51	1262,75

Zdroj: European health for all database (2011)

Poznámka: ^a Údaj z roku 2007, ^c Údaj z roku 2006, ^d Údaj z roku 2005.